

Studi Literatur: Potensi *Orthosiphon aristatus* terhadap Kondisi Urolitiasis dan Hipertensi

Revina Mauludina *, Esti Rachmawati Sadiyah, Yani Lukmayani

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

mauludinarevina25@gmail.com, esti.sadiyah@gmail.com, lukmayani@gmail.com

Abstract. The cat's whiskers plant (*Orthosiphon aristatus*) has been widely known in traditional medicine as a diuretic and anti-inflammatory agent. This study aimed to examine the potential of active compounds in *Orthosiphon aristatus* that play a role in the prevention and treatment of urolithiasis and hypertension. The results of the study using literature review methods indicate that the main bioactive compounds such as sinensetin, eupatorin, rosmarinic acid, and caffeic acid contribute to various pharmacological mechanisms. These mechanisms include increased diuresis, inhibition of uric acid-forming enzymes (xanthine oxidase and adenosine deaminase), decreased expression of renal uric acid transporters (URAT1 and GLUT9), and vasorelaxant effects through increased nitric oxide and inhibition of the Acetylcholin Esterase (ACE) enzyme. In addition, the antioxidant and anti-inflammatory activities of these compounds also provide protection to kidney tissue and the vascular system. Thus, *Orthosiphon aristatus* or the cat's whiskers plant has the potential to be an effective adjuvant therapy in the prevention and treatment of urolithiasis and hypertension.

Keywords: Cat's whiskers, *Orthosiphon aristatus*, urolithiasis, hypertension, sinensetin, rosmarinic acid, diuretic, ACE inhibitor.

Abstrak. Tanaman kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*) telah dikenal luas dalam pengobatan tradisional sebagai agen diuretik dan antiinflamasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi senyawa aktif dalam *Orthosiphon aristatus* yang berperan dalam pencegahan dan pengobatan urolitiasis serta hipertensi. Hasil kajian melalui metode studi literatur menunjukkan bahwa senyawa bioaktif utama seperti sinensetin, eupatorin, rosmarinic acid, dan caffeic acid berkontribusi terhadap berbagai mekanisme farmakologis. Mekanisme tersebut mencakup peningkatan diuresis, penghambatan enzim pembentuk asam urat (xanthine oxidase dan adenosine deaminase), penurunan ekspresi transporter asam urat ginjal (URAT1 dan GLUT9), serta efek vasorelaksan melalui peningkatan nitrat oksida dan penghambatan enzim *Acetylcholin Esterase* (ACE). Selain itu, aktivitas antioksidan dan antiinflamasi senyawa ini turut memberikan perlindungan terhadap jaringan ginjal dan sistem vaskular. Dengan demikian, *Orthosiphon aristatus* atau tanaman kumis kucing berpotensi sebagai terapi adjuvan yang efektif dalam pencegahan dan pengobatan urolitiasis dan hipertensi.

Kata Kunci: Kumis kucing, *Orthosiphon aristatus*, urolitiasis, hipertensi, sinensetin, rosmarinic acid, diuretik, ACE inhibitor

A. Pendahuluan

Urolitiasis atau pembentukan batu pada saluran kemih merupakan salah satu penyakit yang cukup sering dijumpai di Indonesia, terutama pada pasien dengan riwayat hipertensi. Data menunjukkan bahwa urolitiasis sering terjadi pada populasi yang memiliki gaya hidup kurang aktif, pola makan tinggi protein, serta asupan cairan yang tidak mencukupi. Selain itu, hipertensi dilaporkan berkontribusi terhadap peningkatan ekskresi kalsium dalam urin, yang dapat memicu pembentukan batu ginjal. (Zahra et al., n.d.) Hipertensi sering kali ditemukan sebagai komorbiditas pada pasien dengan urolitiasis, di mana tekanan darah tinggi dapat memengaruhi fungsi ginjal dan meningkatkan ekskresi kalsium urin, memperburuk pembentukan batu (Pattiiha et al., 2020).

Di Indonesia, prevalensi urolitiasis dan hipertensi dipengaruhi oleh faktor gaya hidup, termasuk konsumsi makanan tinggi garam, rendah serat, dan kurangnya hidrasi. Studi menunjukkan bahwa kebiasaan konsumsi makanan tinggi oksalat dapat meningkatkan risiko pembentukan batu (Mujahid et al., 2024). Pada pasien dengan hipertensi, pengelolaan diet dan hidrasi yang memadai menjadi tantangan utama dalam mencegah komplikasi urolitiasis (Dastu Illahi et al., 2024).

Tanaman kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*), yang secara tradisional digunakan sebagai diuretik, memiliki peran penting dalam pencegahan dan pengelolaan urolitiasis dan hipertensi. Tanaman kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*), yang secara tradisional digunakan sebagai diuretik, memiliki peran penting dalam pencegahan dan pengelolaan urolitiasis dan hipertensi. (Azhar et al., 2021; Nurul Azizah Rahmawati & Bertha Rusdi, 2023) Ekstrak kumis kucing mengandung senyawa bioaktif seperti sinensetin, yang memiliki efek diuretik kuat dan membantu meningkatkan pengeluaran urin, sehingga mencegah kristalisasi zat pembentuk batu (Rahmawati et al., 2020). Penelitian menunjukkan bahwa konsumsi rutin ekstrak kumis kucing dapat mengurangi konsentrasi kalsium dan oksalat dalam urin, menurunkan risiko pembentukan batu ginjal (Mujahid et al., 2024).

Selain itu, senyawa flavonoid dalam kumis kucing yaitu sinensetin dan eupatorin diketahui memiliki efek antihipertensi dengan meningkatkan relaksasi pembuluh darah dan mengurangi tekanan darah (Nahdi & Kurniawan, 2019). Manfaat ini sangat penting bagi pasien dengan hipertensi dan risiko urolitiasis, karena pengendalian tekanan darah dapat membantu menjaga fungsi ginjal yang optimal. Kombinasi efek diuretik dan antihipertensi dari kumis kucing menjadikannya salah satu solusi herbal yang efektif untuk masalah kesehatan ini (Lionardi et al., 2024).

Penggunaan kumis kucing sebagai terapi herbal tidak hanya memberikan manfaat farmakologis tetapi juga aman dan ekonomis. Studi *in vitro* mengungkapkan bahwa kombinasi ekstrak kumis kucing dengan daun alpukat dapat secara sinergis menghambat pembentukan kristal urin, yang menunjukkan potensinya sebagai pengobatan pencegahan (Mujahid et al., 2024).

Terapi medis yang dapat diberikan pada pengobatan hipertensi dan urolitiasis adalah golongan diuretik tiazid yaitu hidroklothiazid yang memiliki mekanisme meningkatkan laju aliran urin dan meningkatkan laju ekskresi natrium (natriusis) (Mancia et al., 2013). Selain itu pendekatan non-farmakologi yang dapat diberikan untuk pengobatan urolitiasis adalah dengan memodifikasi faktor resiko seperti peningkatan dalam asupan cairan harian, pembatasan asupan natrium, asupan kalium dan oksalat diperhatikan (Ambursa et al., 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah penelitian ini adalah Bagaimana potensi tanaman kumis kucing sebagai diuretik yang dapat digunakan dalam mencegah dan mengatasi urolitiasis dan hipertensi?, Senyawa aktif apakah yang berperan sebagai diuretik dari tanaman kumis kucing?, dan Bagaimana mekanisme senyawa aktif dalam mencegah dan mengobati urolitiasis dan hipertensi?. Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi senyawa dari tanaman kumis kucing yang dapat mencegah dan mengobati urolitiasis dan hipertensi, mengetahui senyawa yang berperan dalam mencegah dan mengobati urolitiasis dan hipertensi, dan mengetahui mekanisme senyawa aktif dalam tanaman kumis kucing dalam mencegah dan mengobati urolitiasis dan hipertensi. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi potensi tanaman kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*) dalam mengatasi urolitiasis.

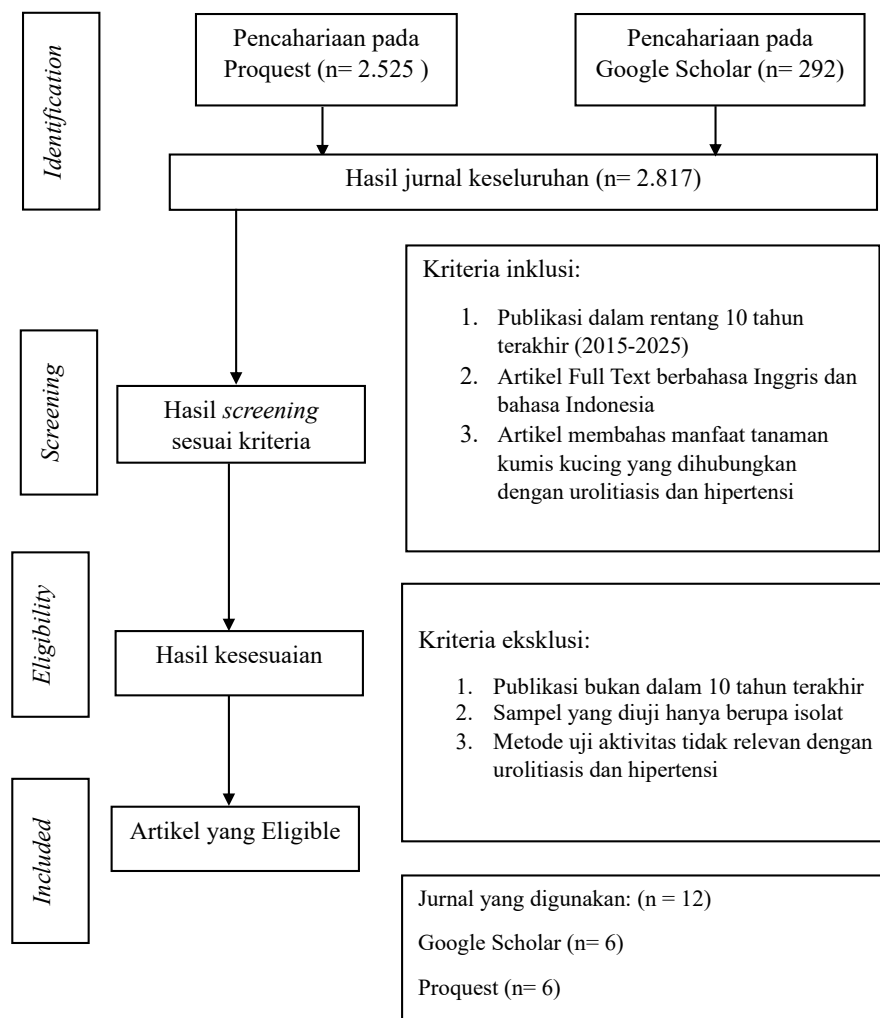
B. Metode

Desain penelitian yang akan dilakukan berupa penelitian deskriptif dengan menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR). Studi literatur dilakukan dengan cara studi pustaka berupa jurnal nasional dan internasional sebagai pustaka primer. Tahapan yang dilakukan dalam studi

literatur ini meliputi penelusuran artikel, seleksi artikel, ekstraksi dan analisis data, dan kesimpulan.

Penelusuran artikel mengacu pada beberapa sumber database yaitu Google Scholar dan Proquest. Tahap penelusuran artikel pada database dilakukan dengan menggunakan gabungan dari beberapa kata kunci berupa '*Orthosiphon aristatus*' AND '*Urolithiasis*' OR '*Hypertension*' AND '*Activity Diuretic*' OR '*Kidney stones*' dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris dan sudah terindeks.

Seleksi artikel dilakukan untuk mengidentifikasi artikel-artikel yang relevan dengan topik penelitian yang akan diteliti. Pada tahap ini, artikel ilmiah yang diperoleh dari database dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi yang ditetapkan meliputi penelitian dilakukan berbasis bukti (*evidence based*), artikel dipublikasi pada 10 tahun terakhir (2015-2025), artikel berbahasa Inggris dan bahasa Indonesia, desain studi berupa *case report*, artikel membahas manfaat tanaman daun kumis kucing dengan mengaitkan dengan penyakit urolitiasis maupun hipertensi. Adapun kriteria eksklusi yang ditetapkan meliputi publikasi artikel penelitian lebih dari 10 tahun, hanya berupa abstrak bukan dalam bentuk full text, artikel yang terduplikasi dari database lain.



Gambar 1. Diagram penelitian.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

B Berdasarkan proses penelusuran pustaka yang telah dilakukan dengan menggunakan beberapa mesin pencari artikel beradaptasi tinggi maka didapatkan sejumlah artikel yaitu 6 artikel yang berasal dari Google scholar dan 6 artikel yang berasal dari Proquest. Sehingga partikel yang

didapatkan sebanyak 12 artikel yang telah memenuhi kriteria dari inklusi dan eksklusi pada pembuatan sistematik literatur review terkait potensi tanaman kumis kucing terhadap kondisi hipertensi dan urolitiasis. Setelah setelah dilakukan penelusuran pustaka terhadap 12 jurnal yang telah ditemukan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa golongan senyawa yang memiliki sifat diuretik yang berpengaruh terhadap kondisi hipertensi dan urolitiasis. Beberapa golongan senyawa tersebut yaitu flavonoid, asam fenolat diterpenoid dan triterpenoid.

Kandungan Senyawa Tanaman Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus*) yang berpotensi untuk mengatasi Urolitiasis dan Hipertensi.

Tabel 1. Kandungan senyawa tanaman kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*) yang berpotensi untuk mengatasi urolitiasis dan hipertensi.

No	Bagian Tanaman	Metode Ekstraksi	Pelarut Ekstraksi	Golongan Senyawa	Jenis Senyawa	Sumber Pustaka
1	Daun	Ekstraksi	Metanol	Flavonoid	Eupatorin Sinensetin	(Hossain & Mizanur Rahman, 2015)
					5-Hydrodxy-6,7,3',4'-tetramethoxyflavone	
					Salvigenin	
					6-hydroxy-5,7,3'-trimethoxyflavone	
2	Daun dan Batang	Refluks	Etanol 50%	Fenolik sederhana Asam fenolat Polifenol Asam fenolat kompleks Polifenol kompleks Flavonoid glikosida Turunan Asam Fenolat	5,6,7,3'-tetramethoxy-4'-hydroxy-8-C-prenylflavone	(Wen-hao Xu <i>et al.</i> , 2020)
					Protocatechualdehyde	
					Caffeic acid	
					Rosmarinic acid	
					Caffeic acid tetramer	
					Lithosmeric acid	
					Salvianolic acid	
					Isohamnetin-3-O-hexoside	
3	Daun	Sonikasi	Etanol 50%	Flavonoid	Caffeic acid derivative	(Mujahid et al., 2024)
					Sinensetin	
4	Daun	Ultrasonikasi	Etanol 50%	Asam fenolat Asam fenolat Diterpenoid	Rosmarinic acid	(Pariyani, R. et al., 2017)
					Sinensetin	
					Caffeic acid	
					Chlorogenic acid	
					Protocatechuic acid	
					Orthosiphol	

No	Bagian Tanaman	Metode Ekstraksi	Pelarut Ekstraksi	Golongan Senyawa	Jenis Senyawa	Sumber Pustaka
5	Seluruh Bagian	Refluks	Air	Asam fenolat	Danshensu Protocatechuic acid Caffeic acid Rosmarinic acid Salvianolic acid A dan B	(Guo, Z. <i>et al.</i> , 2019)
6	Daun	Maserasi	Metanol 50%	Flavonoid	Cichoric acid Sinensetin Eupatorin Sinensetin Eupatorin 3'-hydroxy-5,6,7,4'-tetramethoxyflavone	(Yam et al., 2016)
7	Daun	Dekoksi	Air	Asam fenolik	Rosmarinic acid	(Ouyang, J. et al., 2024)
		Ultrasonikasi	Metanol-Air	Flavonoid	Sinensetin Eupatorin	
8	Daun	Maserasi		Asam Fenolik	Caffeic acid	(Shafaei, A. et al., 2016)
				Asam fenolik	Rosmarinic acid Eupatorin TMF 3'-hydroxy-5,6,7,4'-tetramethoxyflavone	
9	Daun	Shaker extraction	Metanol	Triterpenoid	Ursolic acid	(Hsu et al., 2010)
				Asam fenolat	Oleanolic acid	(Hashim, S. et al., 2016)
				Asam fenolat	Rosmarinic acid	
10	Daun	Maserasi	Etanol 50%	Flavonoid	Sinensetin Eupatorin 3'-hydroxy-5,6,7,4'-tetramethoxyflavone	(Q. Wang et al., 2025)
					Sinensetin	
11	Daun dan Batang	Ultrasonik	Etanol 75%	Flavonoid	5-hydroxy-6,7,3',4'-tetramethoxyflavone	(Q. Wang et al., 2025)
12	Daun	Supercritical Carbon Dioxide	Etanol	Asam fenolat	Rosmarinic acid	(Abdul aziz et al., 2022)
				Flavonoid	Sinensetin	

Tanaman kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*) telah lama dikenal sebagai tanaman obat tradisional yang berkhasiat, terutama dalam pengobatan urolitiasis (batu ginjal) dan hipertensi. Berdasarkan penelusuran dari 12 jurnal ilmiah yang dianalisis, ditemukan bahwa tanaman ini mengandung berbagai senyawa aktif dari golongan flavonoid dan asam fenolat yang berpotensi besar secara farmakologis. Senyawa utama yang sering ditemukan dan memiliki aktivitas paling signifikan adalah sinensetin, eupatorin, rosmarinic acid, dan caffeic acid (Yam et al., 2016), (Guo et al., 2019).

Senyawa sinensetin, yang termasuk flavon polimetoksi, dikenal memiliki aktivitas diuretik yang kuat (Hossain & Mizanur Rahman, 2015). Mekanisme kerjanya yaitu dengan meningkatkan volume urin, sehingga mampu mencegah kristalisasi zat pembentuk batu ginjal sekaligus membantu menurunkan tekanan darah (Ouyang, 2024). Efek ganda ini menjadikan sinensetin sangat efektif dalam pengelolaan urolitiasis dan hipertensi. Penelitian juga menunjukkan bahwa sinensetin bersifat lipofilik dan stabil pada suhu ruang, meskipun kurang stabil pada kondisi basa kuat (Faramayuda,

2021).

Selanjutnya, senyawa eupatorin, yang juga merupakan flavonoid polimetoksi, memiliki struktur yang mirip dengan sinensetin namun sedikit lebih polar. Eupatorin bekerja tidak hanya sebagai diuretik, tetapi juga sebagai inhibitor enzim ACE, yang menghambat pembentukan angiotensin II dan dengan demikian mengurangi tekanan darah (Yam et al., 2016), (Shafaei et al., 2016). Potensi eupatorin sebagai antihipertensi menjadikannya sangat penting dalam terapi alami kombinatorial terhadap kedua penyakit tersebut.

Dari kelompok asam fenolat, senyawa *rosmarinic acid* dan *caffeic acid* menonjol sebagai kandidat utama. Keduanya memiliki aktivitas diuretik yang mendukung pengeluaran cairan tubuh berlebih, yang sangat bermanfaat untuk mencegah pembentukan batu ginjal dan menurunkan tekanan darah (Pariyani et al., 2017), (Abdul Aziz et al., 2022). Di samping itu, kedua senyawa ini juga dikenal memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi yang tinggi, yang berfungsi melindungi sel ginjal dari stres oksidatif dan kerusakan struktural yang dapat memperparah kondisi urolitiasis atau menyebabkan hipertensi sekunder (Battelli et al., 2016), (Hidayat et al., 2024).

Data pada **Tabel 1** memperkuat bahwa keempat senyawa ini yaitu sinensetin, eupatorin, rosmarinic acid, dan caffeic acid merupakan komponen yang paling banyak ditemukan dan diteliti. Dari 12 jurnal yang ditelaah, hampir semua menyebutkan senyawa ini sebagai senyawa utama dengan efek ganda terhadap urolitiasis dan hipertensi (Mujahid et al., 2024). Metode ekstraksi dan analisis yang digunakan pun beragam, mulai dari HPLC, UV-Vis, hingga NMR, menegaskan validitas ilmiah atas kehadiran senyawa-senyawa tersebut dalam bagian tanaman seperti daun, batang, hingga bagian utuh tanaman.

Dengan demikian, *Orthosiphon aristatus* memiliki potensi besar sebagai agen herbal alami yang efektif dan multifungsi dalam mengatasi masalah urolitiasis dan hipertensi melalui kombinasi efek diuretik, antihipertensi, dan antioksidan dari senyawa-senyawa bioaktif utamanya. Penelitian lebih lanjut yang menitikberatkan pada uji klinis dan formulasi kombinatorial dengan tanaman lain dapat semakin mengoptimalkan pemanfaatannya sebagai terapi fitofarmaka yang terstandar.

Potensi Aktivitas Tanaman Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus*) Terhadap Kondisi Urolitiasis dan Hipertensi

Berdasarkan pustaka yang digunakan dan telah diteliti hingga tahap uji aktivitas pada tanaman kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*) ditemukan 6 jurnal yang telah sampai pada uji aktivitas. Uji aktivitas yang terdapat pada tanaman kumis kucing dapat terlihat pada **Tabel 2**.

Penelitian menunjukkan bahwa tanaman kumis kucing mengandung senyawa bioaktif yang tidak hanya bersifat diuretik, tetapi juga memiliki aktivitas anti-hiperurisemia, vasorelaksasi, serta penghambatan enzim ACE, yang sangat relevan untuk menangani urolitiasis dan hipertensi secara bersamaan. Uji yang dilakukan oleh (Xu et al., 2020) menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat kumis kucing mampu menurunkan kadar asam urat hingga 73% pada tikus hiperurisemik. Mekanisme kerjanya meliputi penghambatan xanthine oxidase (XOD) dan adenosine deaminase (ADA), serta regulasi transporter asam urat ginjal seperti URAT1, GLU9, OAT1, dan OAT3, yang meningkatkan ekskresi asam urat melalui urin sehingga mencegah pengendapan kristal dan pembentukan batu ginjal (Xu et al., 2020).

Selain itu, uji metabolomik menggunakan LC-MS menunjukkan bahwa senyawa sinensetin, eupatorin, rosmarinic acid, dan caffeic acid berkontribusi dalam efek vasorelaksasi dan diuretik. Sinensetin dan eupatorin bekerja dengan menurunkan volume plasma melalui peningkatan diuresis, sehingga tekanan darah dapat dikendalikan. Di sisi lain, *rosmarinic acid* dan *caffeic acid* memberikan efek pelindung pada ginjal melalui aktivitas antioksidan dan antiinflamasi, yang mencegah kerusakan ginjal dan stres oksidatif yang berkaitan erat dengan hipertensi sekunder dan pembentukan batu (Wang et al., 2024).

Tabel 2. Potensi Aktivitas Tanaman Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus*) Terhadap Kondisi Urolitiasis dan Hipertensi

No	Bagian Tanaman	Metode				Sumber
		Ekstraksi	Pelarut Ekstraksi	Pelarut Fraksinasi	Uji Aktivitas	Hasil
1.	Daun	Refluks	Etanol 50%	Etil Asetat	In Vivo Uji penurunan asam urat Uji Aktivitas enzim XOD & ADA Uji ekspresi gen & protein URAT1, GLUT9, OAT1, OAT	Menurunkan asam urat 73% XOD & ADA menurun 30% Ekspresi URAT1 & GLU9 menurun, OAT1 & OAT3 menaik
	Batang				Histopatologi ginjal Uji penurunan asam urat Uji aktivitas enzim XOD Uji ekspresi gen & protein URAT1, GLUT9, OAT1, PRPS, ABCG2	Terdapat perbaikan struktur ginjal Kadar asam urat dan BUN menurun Aktivitas XOD menurun Menekan ekspresi URAT1/GLUT9 dan Inflamasi (IL-6, TNF-a)
2.	Batang	Ekstrak Etanol 70%	-	-	Uji Peradangan ginjal	Memperbaiki struktur ginjal
3.	Daun	Ultrasonikasi	OSAE = Air	OSAE = Air	Uji nefroprotektif	OSFE = Kreatinin, urea, glukosa, TMAO menurun OSAE = memperparah nefroprotoksisitas
			OSFE = etanol - air 50%	OSFE = etanol - air 50%	Uji Vasorelaksasi Kloroform Penghambatan NO/cGMP	Relaksasi pada aorta dengan endotelium Meningkatkan cGMP sehingga terjadi relaksasi otot polos pembuluh darah
4.	Daun	Maserasi	Metanol 55%	Etil Asetat	Uji Saluran Kalsium	Mengaktivasi saluran kalium (kCa, KV, Kir, KATP) menyebabkan hiperpolarisasi membran sehingga influx Ca menurun dan terjadi relaksasi

No	Bagian Tanaman	Metode				Sumber
		Ekstraksi	Pelarut Ekstraksi	Pelarut Fraksinas	Uji Aktivitas	Hasil
5.	Daun	Maserasi	Air Etanol Metanol Etanol 50% Metanol 50%	Air Etanol Metanol Etanol 50% Metanol 50%	Uji Ca ²⁺ intraseluler	Mengurangi kontraksi intraseluler Sebagian berinteraksi dengan reseptor muskarinik dan beta adrenergik, memperkuat potensi relaksasi
					Uji Reseptor Muskarinik	
					Uji In-Vitro Inhibisi ACE	Ekstrak etanol menunjukan aktivitas tertinggi

Penelitian oleh (Pariyani et al., 2017) menggunakan pendekatan H-NMR juga menemukan bahwa ekstrak etanol-air 50% (OSFE) mengandung sinensetin dan rosmarinic acid yang efektif dalam mencegah kristalisasi garam mineral dan asam urat dalam ginjal, sehingga secara signifikan dapat menurunkan risiko urolitiasis.

Lebih lanjut, studi oleh (Yam et al., 2016) membuktikan bahwa fraksi kloroform dari ekstrak metanol tanaman ini dapat menginduksi vasorelaksasi pada aorta tikus melalui aktivasi jalur NO/sGC/cGMP, penghambatan saluran kalsium (VOCC dan ROCC), dan aktivasi saluran kalium (KCa, KV, Kir, KATP). Mekanisme ini menyebabkan pelebaran pembuluh darah (vasodilatasi), yang tidak hanya menurunkan tekanan darah, tetapi juga mempertahankan perfusi ginjal dan mendukung efek diuretik.

Selanjutnya, uji in vitro dan in silico yang dilakukan oleh (Shafaei et al., 2016) menunjukkan bahwa ekstrak flavonoid tanaman ini, terutama eupatorin, memiliki efek kuat sebagai penghambat enzim ACE. Eupatorin memiliki nilai IC₅₀ sebesar 15,35 µg/mL dalam menghambat ACE, bahkan mendekati efektivitas captopril, obat antihipertensi konvensional. Mekanisme ini melibatkan interaksi eupatorin dengan ion Zn²⁺ di pusat aktif ACE, serta pembentukan ikatan hidrogen yang kuat dengan residu enzim, yang menghambat konversi angiotensin I menjadi angiotensin II, sehingga mengurangi vasokonstriksi dan tekanan darah.

D. Kesimpulan

Tanaman kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*) memiliki potensi besar sebagai agen terapeutik alami dalam pencegahan dan pengobatan urolitiasis serta hipertensi. Senyawa-senyawa bioaktif utama seperti sinensetin, eupatorin, *rosmarinic acid*, dan *caffeic acid* terbukti memainkan peran penting dalam mekanisme pengobatan kedua kondisi tersebut. Mekanisme yang terlibat meliputi efek diuretik, penghambatan enzim pembentuk asam urat yaitu *Xanthine Oxidase-Dehydrogenase* dan *Adenosine Deaminase* (XOD dan ADA), pengaturan ekspresi transporter asam urat (URAT1 dan GLUT9), serta aktivitas vasorelaksasi melalui peningkatan bioavailabilitas nitrat oksida dan penghambatan *Angiotensin-Converting Enzyme* (ACE). Aktivitas antiinflamasi dan antioksidan senyawa tersebut juga memperkuat efek protektif terhadap ginjal dan sistem kardiovaskular, sehingga kumis kucing layak dipertimbangkan sebagai terapi adjuvan atau komplementer yang alami dan ekonomis.

Ucapan Terimakasih

1. Terimakasih kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan Program Studi

Farmasi Universitas Islam Bandung yang telah memberikan fasilitas yang mendukung pelaksanaan penelitian ini.

2. Seluruh Dosen yang telah memberikan bekal ilmu dan bantuan kepada penulis selama menjalani perkuliahan.
3. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan oleh penulis satu per satu, atas bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Daftar Pustaka

- Abdul Aziz, A. H., Mohd Idrus, N. F., Putra, N. R., Awang, M. A., Idham, Z., Mamat, H., & Che Yunus, M. A. (2022). Solubility of Rosmarinic Acid in Supercritical Carbon Dioxide Extraction from *Orthosiphon stamineus* Leaves. *ChemEngineering*, 6(4). <https://doi.org/10.3390/chemengineering6040059>
- Ambursa, M. B., Rahman, M. N. G., Sulaiman, S. A., Zakaria, A. D., Daud, M. A. M., Zakaria, Z., Zahari, Z., & Wong, M. P. K. (2021). An in vitro study of *orthosiphon stamineus* (misai kucing) standardized water extract as a chemolytic agent in urolithiasis. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 13(4), 373–379. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_526_21
- Azhar, S. F., Y, K. M., & Kodir, R. A. (2021). Pengaruh Waktu Aging dan Metode Ekstraksi terhadap Aktivitas Antioksidan Black Garlic yang Dibandingkan dengan Bawang Putih (*Allium sativum* L.). *Jurnal Riset Farmasi*, 1(1), 16–23. <https://doi.org/10.29313/jrf.v1i1.43>
- Dastu Illahi, A., Hasanah, N., Fatwanto Hertono, G., & Yanuar, A. (2024). IN SILICO STUDY OF ACTIVE COMPOUNDS AND PROTEIN TARGETS OF ORTHOSIPHON ARISTATUS AS ALTERNATIVE THERAPY FOR HYPERTENSION: NETWORK PHARMACOLOGY AND DOCKING. *Eduvest-Journal of Universal Studies*, 4(11). https://tox-new.charite.de/protox_II/index.php?site=compound_input
- Guo, Z., Li, B., Gu, J., Zhu, P., Su, F., Bai, R., Liang, X., & Xie, Y. (2019). Simultaneous quantification and pharmacokinetic study of nine bioactive components of *orthosiphon stamineus* benth. Extract in Rat Plasma by UHPLC-MS/MS. *Molecules*, 24(17). <https://doi.org/10.3390/molecules24173057>
- Hossain, M. A., & Mizanur Rahman, S. M. (2015). Isolation and characterisation of flavonoids from the leaves of medicinal plant *Orthosiphon stamineus*. *Arabian Journal of Chemistry*, 8(2), 218–221. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2011.06.016>
- Lionardi, S. K., Hengky, A., & Haruman, S. P. (2024). Blue-green urine in traditional medicine consumption: a case report and review of the literature. *Renal Replacement Therapy*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s41100-024-00524-4>
- Mancia, G., Fagard, R., Narkiewicz, K., Redon, J., Zanchetti, A., Bohm, M., Christiaens, T., Cifkova, R., De Backer, G., Dominiczak, A., Galderisi, M., Grobbee, D. E., Jaarsma, T., Kirchhof, P., Kjeldsen, S. E., Laurent, S., Manolis, A. J., Nilsson, P. M., Ruilope, L. M., ... Zannad, F. (2013). The task force for the management of arterial hypertension of the european society of hypertension (esh) and of the european society of cardiology (esc). *Journal of Hypertension*, 31(7), 1281–1357. <https://doi.org/10.1097/01.hjh.0000431740.32696.cc>
- Mujahid, R., Wahyono, S., Jokopriyambodo, W., Budiarti, M., & Widodo, H. (2024). Sinensetin content in java tea (*Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq.) based on age level of leaf. *AIP Conference Proceedings*, 3095(1). <https://doi.org/10.1063/5.0204840>
- Nahdi, M. S., & Kurniawan, A. P. (2019). The diversity and ethnobotanical study of medicinal plants in the southern slope of Mount Merapi, Yogyakarta, Indonesia. *Biodiversitas*, 20(8), 2279–2287. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200824>

- Nurul Azizah Rahmawati, & Bertha Rusdi. (2023). Studi Literatur Efek Farmakologi Rimpang Temu Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria*). *Jurnal Riset Farmasi*, 31–36.
<https://doi.org/10.29313/jrf.v3i1.2692>
- Pariyani, R., Ismail, I. S., Azam, A., Khatib, A., Abas, F., Shaari, K., & Hamza, H. (2017). Urinary metabolic profiling of cisplatin nephrotoxicity and nephroprotective effects of *Orthosiphon stamineus* leaves elucidated by ¹H NMR spectroscopy. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 135, 20–30. <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2016.12.010>
- Pattiiha, A. M., Hadi, A. F., Rokhimah, S., & Hafiq, H. M. (2020). Giant bladder uric acid stone with a history of prolonged sun exposure and high protein diet in North Moluccas: Case series. *International Journal of Surgery Case Reports*, 73, 328–331.
<https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2020.07.031>
- Rahmawati, N., Widiyastuti, Y., Purwanto, R., Lestari, S. S., Amir Sene, I. H., & Bakari, Y. (2020). *Medicinal Plants Used by Traditional Healers for the Treatment of Various Diseases in Onda Sub-ethnic of Poso District in Indonesia*.
- Shafaei, A., Khan, M. S. S., Aisha, A. F. A., Majid, A. M. S. A., Hamdan, M. R., Mordi, M. N., & Ismail, Z. (2016). Flavonoids-rich *Orthosiphon stamineus* extract as new candidate for angiotensin I-converting enzyme inhibition: A molecular docking study. *Molecules*, 21(11).
<https://doi.org/10.3390/molecules21111500>
- Wang, Y., Li, K., Yan, S., Li, G., Cheng, M., Chen, Q., Wu, Y., Wang, D., & Wang, T. (2024). *Clerodendranthus spicatus* [*Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq.] maintains uric acid homeostasis via regulating gut microbiota and restrains renal inflammation in hyperuricemic nephropathy. *Frontiers in Pharmacology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1485861>
- Xu, W. hao, Wang, H. tao, Sun, Y., Xue, Z. cheng, Liang, M. li, & Su, W. ke. (2020). Antihyperuricemic and nephroprotective effects of extracts from *Orthosiphon stamineus* in hyperuricemic mice. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 72(4), 551–560.
<https://doi.org/10.1111/jphp.13222>
- Yam, M. F., Tan, C. S., Ahmad, M., & Shibao, R. (2016). Vasorelaxant Action of the Chloroform Fraction of *Orthosiphon stamineus* via NO/cGMP Pathway, Potassium and Calcium Channels. *American Journal of Chinese Medicine*, 44(7), 1413–1439.
<https://doi.org/10.1142/S0192415X16500798>
- Zahra, A. S., Maulana, I. T., & Syafnir, L. (n.d.). *Penelusuran Pustaka Potensi Tanaman Magnoliopsida Peningkat Kadar Trombosit dalam Darah di Indonesia*.
<https://journals.sangkuriangpublisher.com/pharmacomedic>