

EVALUASI POTENSI INFUSA MIKROPARTIKEL SIMPLISIA DAUN KAYU MANIS (*Cinnamomum baumannii*) SEBAGAI ANTIHIPERURISEMIA PADA MENCIT PUTIH JANTAN

EVALUATION OF INFUSED MICROPARTICLE FROM CINNAMON LEAF (*Cinnamomum burmannii*) SIMPLICIA AS ANTIHYPERURICEMIC AGENTS IN MALE MICE

Try Rahmawati Apriliyani¹, Fathnur Sani K¹, Diah Riski Gusti², Nurul Kamilah Sadli^{1*}

¹Department of Pharmacy, Faculty of Medicine and Health Science, Universitas Jambi, Indonesia

²Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Universitas Jambi, Indonesia

Submitted : 14 August 2025

Reviewed : 22 September 2025

Accepted: 24 October 2025

ABSTRAK

Hiperurisemia merupakan kondisi di mana kadar asam urat dalam darah meningkat mendekati batas normal. Pada kasus yang tidak menimbulkan gejala klinis, modifikasi gaya hidup seringkali menjadi pilihan pengobatan mengingat kontroversi seputar penggunaan obat asam urat pada kondisi asimtomatik. Oleh karena itu, alternatif pengobatan dengan obat herbal seperti infusa mikropartikel simplisia daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) patut dipertimbangkan untuk meminimalkan ketergantungan terhadap terapi konvensional. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan sembilan kelompok perlakuan, yaitu kelompok kontrol normal (KN), kontrol negatif (K-), kontrol positif (K+), serta infusa mikropartikel dan infusa simplisia pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa infusa mikropartikel simplisia daun kayu manis memiliki aktivitas antihiperurisemia, dengan efektivitas terbaik terlihat pada konsentrasi 5%.

Kata kunci: Antihiperurisemia, Infusa, Mikropartikel, Daun kayu manis, *Cinnamomum burmannii*

ABSTRACT

Hyperuricemia is when uric acid levels in the blood increase close to normal limits. In cases that do not cause clinical symptoms, lifestyle modification is often the treatment of choice, given the controversy surrounding the use of gout medication in asymptomatic conditions. Therefore, alternative therapies with herbal medicines such as cinnamon leaf (*Cinnamomum burmannii*) microparticle infusions should be considered to minimize dependence on conventional therapy. This study used an experimental method with nine treatment groups, namely the normal control group (KN), negative control (K-), positive control (K+), and microparticle infusions and herbal infusions at concentrations of 5%, 10%, and 15%. The results of the study indicated that cinnamon leaf herbal microparticle infusions have anti-hyperuricemic activity, with the best effectiveness seen at a concentration of 5%.

Keywords: Antihyperuricemic, Infusa, Microparticles, Cinnamon leaves, *Cinnamomum burmannii*

Corresponding author:

Name : Nurul Kamilah Sadli
Affiliation : Department of Pharmacy, Faculty of Medicine and Health Science, Universitas Jambi, Indonesia
Email : nurulkamilahsadli@unjaja.ac.id

PENDAHULUAN

Berbagai penyakit terus menjadi ancaman di berbagai wilayah Indonesia, termasuk penyakit sendi. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, prevalensi penyakit sendi mencapai 7,3% dari total penyakit, mengalami penurunan dibandingkan dengan 11,9% pada Riskesdas 2013. Namun, penurunan ini belum menunjukkan perbaikan yang signifikan (1)

Hiperurisemia didefinisikan sebagai peningkatan konsentrasi asam urat dalam plasma di atas rentang fisiologis. Keadaan ini dapat terjadi akibat peningkatan produksi asam urat, penurunan laju ekskresi ginjal, maupun kombinasi keduanya. Rentang nilai asam urat normal pada laki-laki adalah 3,4–7,0 mg/dL, sedangkan pada perempuan 2,4–5,7 mg/dL (2,3). Kelebihan asam urat dapat mengakibatkan pembentukan kristal monosodium urat berbentuk jarum yang sering kali terakumulasi di persendian, seperti kaki, siku, lutut, atau tangan, sehingga menimbulkan peradangan sendi artritis. Selain itu, kondisi ini berpotensi memicu munculnya gout atau pirai, meskipun tidak semua kasus hiperurisemia berkembang menjadi kondisi tersebut (4,5)

Manajemen hiperurisemia asimtomatik difokuskan pada intervensi gaya hidup, meliputi modifikasi diet dan peningkatan aktivitas fisik. Sebaliknya, pada pasien simtomatik, digunakan agen farmakologis penurun asam urat yang umumnya memiliki profil tolerabilitas baik, meski efektivitasnya menunjukkan dampak minimal terhadap kejadian kardiovaskular. Oleh karena itu, indikasi penggunaan obat penurun asam urat pada individu tanpa gejala terus menjadi perdebatan klinis, mengingat berkaitan dengan penyakit kardiovaskular belum jelas terjamin manfaatnya (6). Organisasi seperti *The European League Against Rheumatism* (EULAR), *American College of Rheumatology* (ACR), dan *National Kidney Foundation* (NKF) tidak merekomendasikan intervensi tersebut (7). Oleh karena itu, penggunaan obat herbal dapat dipertimbangkan sebagai alternatif untuk meminimalkan ketergantungan pada terapi farmakologis (8)

Daun kayu manis termasuk salah satu tanaman obat yang berpotensi dikembangkan sebagai sediaan fitofarmaka. Ekstrak tanaman ini mengandung beragam zat aktif, antara lain minyak atsiri, safrol, tanin dan senyawa fenolik, flavonoid, triterpenoid, saponin, sinamaldehida, damar, serta kalsium oksalat (9,10). Di antara senyawa tersebut, flavonoid dan fenolik menunjukkan potensi sebagai agen antihiperurisemia (11–13). Potensi ini turut diperkuat oleh penelitian yang menunjukkan bahwa tanaman dengan kandungan serupa, seperti daun durian, dapat menurunkan hiperurisemia pada mencit (13). Selain itu, penggunaan tradisional infus kayu manis dalam mengelola hiperurisemia memberikan dasar empiris untuk merancang studi pra-klinis yang mengevaluasi potensi senyawa kayu manis sebagai agen antihiperurisemia yang efektif secara farmakologis (14,15).

Untuk meningkatkan bioavailabilitas, sediaan obat dapat diformulasikan sebagai mikropartikel. Mikropartikel merupakan elemen penting dalam nanoteknologi yang telah berkembang pesat sejak awal tahun 2000 (16). Mikropartikel, yang bersifat biokompatibel dengan jaringan biologis, menawarkan penghantaran obat unggul dengan kemampuan mengatur ukuran partikel serta memodifikasi sifat fisikokimia dasar termasuk kelarutan dan laju penyerapan untuk mengoptimalkan kinerja terapeutik. (17). Penurunan ukuran partikel meningkatkan luas permukaan, sehingga menghasilkan perubahan signifikan pada sifat fisik dan kimianya. Teknologi mikropartikel menawarkan beberapa keuntungan di bidang farmasi, antara lain peningkatan kelarutan senyawa, penyerapan yang lebih baik, serta pengurangan dosis pengobatan (18). Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan untuk menilai potensi daun kayu manis sebagai agen antihiperurisemia dalam bentuk infusa mikropartikel dan untuk menentukan konsentrasi optimalnya.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini digunakan berbagai peralatan, antara lain spektrofotometer UV, *High Energy Milling, Particle Analyzer System*, oven, timbangan hewan dan timbangan analitik, penangas air, sonde oral, serta peralatan gelas laboratorium standar lainnya.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*), aquadest, jus hati ayam, kalium oksonat, allopurinol, NaCMC, NaCl 0,9%, reagen asam urat.

Pembuatan Mikropartikel Simplisia Daun Kayu Manis

Sampel daun kayu manis yang digunakan dikumpulkan lalu dicuci bersih dari pengotornya dengan air mengalir dan ditiriskan. Selanjutnya, dikeringkan di lemari pengering dan diserbukkan menggunakan blender. Setelah itu, dibentuk menjadi ukuran mikropartikel dengan alat High Energy Milling. Pemeriksaan karakteristik mikropartikel dilakukan menggunakan Particle Size Analyzer (PSA) di PT Nanotech Indonesia Global Tbk.

Pembuatan jus hati ayam

Sebanyak 25 g hati ayam ditimbang, kemudian ditambahkan 20 mL air dan dihomo-genisasi menggunakan blender. Suspensi tersebut selanjutnya diberikan secara oral kepada mencit dengan volume dosis 0,2 mL setiap 20 g berat badan

Pembuatan kalium oksonat

Kalium oksonat digunakan untuk menginduksi hiperurisemia pada mencit dengan dosis 250 mg/kg berat badan. Untuk persiapan larutan induksi, sebanyak 0,25 g kalium oksonat ditimbang dan dilarutkan dalam 10 mL larutan NaCl 0,9% sebelum diberikan.

Pembuatan suspensi NaCMC 0,5%

Sebanyak 0,5 g NaCMC ditimbang dan ditaburkan merata ke dalam lumpang yang berisi 10 mL air panas. Setelah didiamkan selama 5 menit, larutan diaduk hingga homogen. Kemudian, air panas ditambahkan hingga mencapai volume 100 mL dan diaduk kembali sampai tercampur secara homogen..

Pembuatan suspensi allopurinol

Allopurinol digunakan sebagai kontrol positif dengan dosis yang diberikan ke mencit adalah 0,2 mL/ 20 gBB. Allopurinol ditimbang sebanyak 0,273 g lalu disuspensikan ke dalam 70 mL NaCMC 0,5% lalu diaduk sampai homogeny

Pembuatan larutan infusa

Larutan infusa dibuat dengan menimbang seksama 5 g, 10 g, 15 g serbuk mikropartikel /simplisia daun kayu manis lalu dimasukkan ke dalam panci infusa dan di ad aquadest hingga 100 mL. Larutan dipanaskan selama 15 menit pada suhu 90°C dengan pengadukan berkala, kemudian disaring saat masih panas menggunakan kain flannel.

Pengujian Antihiperurisemia

Setelah hewan uji selesai diaklimatisasi, semua mencit kecuali kontrol normal dibuat hiperurisemia dengan menggunakan induksi kalium oksonat 250 mg/kgBB secara intraperitoneal dan 0,2 mL/20 gBB jus hati ayam secara oral selama enam hari. Pemberian induksi diberikan 1x sehari pada pagi hari. Perlakuan aktifitas selama 7 hari berikutnya akan diberikan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelompok Perlakuan Hewan Uji Aktivitas Antihiperurisemia

Kelompok	Perlakuan
KN	Tidak diberi perlakuan
K+	Allopurinol yang disuspensikan dalam larutan Na-CMC 0,5%
K-	Suspensi Na-CMC 0,5%
P1	Infusa mikropartikel simplisia daun kayu manis 5% (IM 5%)
P2	Infusa mikropartikel simplisia daun kayu manis 10% (IM 10%)
P3	Infusa mikropartikel simplisia daun kayu manis 15% (IM 15%)
P4	Infusa simplisia daun kayu manis 5% (IS 5%)
P5	Infusa simplisia daun kayu manis 10% (IS 10%)
P6	Infusa simplisia daun kayu manis 15% (IS 15%)

Pengukuran Persentase Asam Urat

Pengukuran kadar asam urat dilakukan dengan mengambil sampel darah dari arteri karotis di leher menggunakan Vaculab Plain. Sampel darah tersebut disentrifugasi pada 3000 rpm selama 10 menit untuk memisahkan serum, yang kemudian dianalisis menggunakan spektrofotometri UV. Persentase penurunan kadar asam urat darah (%P) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\%P = \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

Keterangan

P : Penurunan kadar asan urat

a : kadar kontrol negatif

b : kadar kelompok uji

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental murni dengan 9 kelompok perlakuan sehingga data dianalisis menggunakan uji parametrik One Way ANOVA (*Analysis of varians*). Sebelumnya, dilakukan terlebih dahulu uji normalitas dan homogenitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dimulai dengan dilakukan aklimatisasi terlebih dahulu selama tujuh hari yang bertujuan untuk mengadaptasikan hewan uji terhadap lingkungan uji (19). Selanjutnya, semua hewan uji kecuali kontrol normal dibuat hiperurisemia selama tujuh hari. Kalium oksonat digunakan sebagai induksi asam urat dengan cara pemberian intraperitoneal. Kalsium oksonat memiliki mekanisme peningkatan asam urat dengan menghambat urikase, yaitu enzim yang bertanggung jawab dalam degradasi asam urat (20). Pemberian secara intraperitoneal dilakukan agar kalium oksonat dapat diabsorpsi secara langsung pada permukaan rongga perut sehingga dapat masuk ke sirkulasi sistemik dan kenaikan asam urat dapat terjadi secara cepat (21). Sedangkan jus hati ayam diberikan secara oral menggunakan sonde pada hewan uji mencit.

Setelah itu, pada hari ke-8 hingga ke-14 diberikan perlakuan kepada mencit dengan pembagiannya sesuai Tabel 1. Pemberian dilakukan sekali sehari secara oral sebanyak 0,2 mL per 20 gBB hewan uji. Pengukuran kadar asam urat pada mencit dilakukan pada hari ke-15 menggunakan spektrofotometri UV. Hal ini dikarenakan akurasi dan presisi yang tinggi, relatif lebih bebas dari gangguan seperti hematokrit dan sebagainya sehingga hasil pengukuran menjadi lebih spesifik. Hasil dari pemeriksaan asam urat dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Asam Urat

Kelompok	Rata-rata Nilai Asam Urat (mg/dl) ±SD	Persentase Penurunan Kadar Asam Uart (mg/dl)
KN	2,18 ± 0,5192a,b	-
K+ (Allupurinol)	1,88 ± 0,2786	40,88 %
K- (Na-CMC 0,5%)	3,18 ± 0,1721d	-
P1 (IM 5%)	1,98 ± 0,1470a	37,74 %
P2 (IM 10%)	3,42 ± 0,36	-7,55 %
P3 (IM 15%)	4,28 ± 0,3370e	-34,59 %
P4 (IS 5%)	2,62 ± 0,4166b,c	17,61 %
P5 (IS 10%)	2,594 ± 0,4388b,c	18,43 %
P6 (IS 15%)	3,04 ± 0,2728c,d	4,40 %

Keterangan :

Superskrip huruf kecil yang berbeda dalam kolom yang sama menandakan adanya perbedaan bermakna secara statistik (p < 0,05).

Data pengukuran kadar asam urat dianalisis menggunakan SPSS, dimulai dengan uji normalitas Shapiro-Wilk (karena n < 50), yang menghasilkan nilai signifikansi 0,200 (p > 0,05), menegaskan distribusi data yang normal (22). Berikutnya, uji homogenitas varians dilakukan, dan nilai signifikansi di

atas ambang 0,05 menunjukkan keseragaman varians antar kelompok. Dengan demikian, data siap untuk analisis statistik lanjutan.

Data selanjutnya dianalisis menggunakan uji One-Way ANOVA, dipilih karena penelitian melibatkan lebih dari dua kelompok perlakuan dan hanya satu variabel dependen (23). Uji ini bertujuan mengevaluasi pengaruh variasi dosis infusa mikropartikel maupun simplisia kayu manis terhadap penurunan kadar asam urat pada mencit jantan. Perbedaan dianggap signifikan apabila nilai $p < 0,05$. Hasilnya menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,000$, menegaskan bahwa pemberian berbagai dosis infusa mikropartikel/simplisia kayu manis memiliki pengaruh nyata terhadap penurunan kadar asam urat pada mencit hiperurisemia.

Uji lanjut Duncan diterapkan untuk mengidentifikasi perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan. Pada uji ini didapatkan hasil peringkat dari setiap perlakuan yaitu yang terbaik kontrol positif, lalu perlakuan infusa mikropartikel simplisia daun kayu manis 5%, infusa simplisia daun kayu manis 10%, infusa simplisia daun kayu manis 5% dan infusa simplisia daun kayu manis 15%. Sedangkan untuk perlakuan lain yaitu infusa mikropartikel simplisia daun kayu manis 10% dan infusa mikropartikel simplisia daun kayu manis 15% memiliki nilai kadar asam urat yang lebih tinggi dibandingkan kadar asam urat kontrol negatif.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa persentase penurunan tertinggi adalah kelompok kontrol positif. Hal ini dikarenakan allopurinol merupakan inhibitor spesifik dan penghambat xantin oksidase (24). Oleh sebab itu, allopurinol dapat meningkatkan ekskresi asam urat dalam urin sehingga kadar asam urat dalam plasma darah akan menurun (25). Selain itu, allopurinol merupakan senyawa murni yang telah diisolasi dan telah terbukti khasiatnya sebagai penurun kadar asam urat dalam darah (26).

Pada perlakuan infusa mikropartikel simplisia daun kayu manis dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% terjadi penurunan kadar asam urat, meskipun efeknya tidak mencapai tingkat yang sama dengan kontrol positif. Hal ini disebabkan karena infusa tersebut bukan merupakan senyawa murni, melainkan mengandung berbagai senyawa lain yang dapat memengaruhi hasil uji aktivitas antihiperurisemia. Di antara metabolit sekunder, flavonoid menunjukkan aktivitas antihiperurisemia dengan cara mengikat elektron pada situs aktif enzim xantin oksidase melalui gugus hidroksil, sehingga memberikan daya inhibisi yang kuat (27). Selain itu, senyawa alkaloid juga berkontribusi dengan menghambat aktivitas xantin oksidase dalam konversi xantin dan hipoxantin menjadi asam urat, serta menunjukkan sifat antiinflamasi dengan menghambat kemotaksis sel radang terhadap kristal urat (28,29)

Pada perlakuan infusa mikropartikel simplisia daun kayu manis dengan konsentrasi 10% dan 15% terjadi peningkatan kadar asam urat pada hewan uji. Hal ini diduga terkait dengan kandungan amilum dalam tanaman kayu manis, yang mengalami gelatinisasi selama pembuatan infusa sehingga meningkatkan viskositas. Pemanasan menyebabkan energi kinetik antar molekul air meningkat, yang mengalahkan gaya tarik antar molekul pati sehingga air meresap ke dalam pati dan pati mengembang. Akibatnya, ekstraksi senyawa metabolit sekunder menjadi berkurang, sehingga efektivitas penurunan kadar asam urat menjadi kurang optimal (30)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, infusa mikropartikel simplisia daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) menunjukkan aktivitas antihiperurisemia. Variasi konsentrasi infusa menghasilkan perbedaan efektivitas, dengan konsentrasi 5% (P1) memberikan penurunan kadar asam urat tertinggi sebesar 37,74%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kemenkes RI. Hasil Utama Riskesdas. Kementerian Kesehatan RI. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta; 2018.
2. Desideri G, Castaldo G, Lombardi A, Mussap M, Testa A, Pontremoli R, et al. Is it time to revise the normal range of serum uric acid levels? *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2014 May 1;18:1295–306.

3. Hawkin, Daniel. *Pharmacotherapy : A Pathophysiological Approach* 3rd ed. London: Black Well Scientific Publication.; 2005.
4. Dewi A. Efek Antihiperurisemia Kombinasi Ekstrak Air Kelopak Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) Dan Tanaman Akar Kucing (*Acalypha indica* L) Pada Tikus Putih Jantan yang Diinduksi Kalium Oksonat. *Ski Sarj.* 2011;7–13.
5. Depkes RI. *Pharmaceutical Care Untuk Pasien Penyakit Arthritis Rematik.* Dep Kesehat RI. 2006;
6. Fiori E, De Fazio L, Pidone C, Perone F, Tocci G, Battistoni A, et al. Asymptomatic hyperuricemia: to treat or not a threat? A clinical and evidence-based approach to the management of hyperuricemia in the context of cardiovascular diseases. *J Hypertens.* 2024 Oct;42(10):1665–80.
7. Kolasinski S. Food, Drink, and Herbs: Alternative Therapies and Gout. *Curr Rheumatol Rep.* 2014 Apr 1;16:409.
8. PRI. Rekomendasi Pedoman Diagnosis dan Pengelolaan Gout. Perhimpunan Reumatologi Indonesia. 2018. 1–33 p.
9. Wulandari P, Yuniarti E. Bioactivity Potential and Chemical Compounds of *Cinnamomum*: Literature Review. *J Penelit Pendidik IPA [Internet].* 2023;9(5):1–7. Available from: <https://jppipa.unram.ac.id/index.php/jppipa/article/view/3284>
10. Prapti U, Puspaningtyas, Desty E. *The Miracle of Herbs.* Jakarta: AgroMedia Pustaka; 2013.
11. Cos P, Ying L, Calomme M, Hu JP, Cimanga K, Van Poel B, et al. Structure-activity relationship and classification of flavonoids as inhibitors of xanthine oxidase and superoxide scavengers. *J Nat Prod.* 1998 Jan;61(1):71–6.
12. Hoorn D, Nijveldt R, Leeuwen P, Hofman Z, M'Rabet L, Bont D, et al. Accurate prediction of xanthine oxidase inhibition based on the structure of flavonoids. *Eur J Pharmacol.* 2002 Oct 1;451:111–8.
13. Sonia R, Yusnelti Y, Apt F. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Durian (*Durio zibethinus* (Linn.)) sebagai Antihiperurisemia. *J Kefarmasian Indones.* 2020 Aug 24;130–9.
14. Wu J, Alhamoud Y, Lv S, Feng F, Wang J. Beneficial properties and mechanisms of natural phytochemicals to combat and prevent hyperuricemia and gout. *Trends Food Sci Technol [Internet].* 2023;138:355–69. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224423001930>
15. Laila K, Huda M, Widyasih. PENGARUH REBUSAN KULIT KAYU MANIS TERHADAP KADAR ASAM URAT PADA LANSIA DI DUSUN BOLOREJO DESA TIRULOR KECAMATAN GURAH KABUPATEN KEDIRI. *J Ilk (Jurnal Ilmu Kesehatan); Vol 8 No 1 [Internet].* 2018 Oct 6; Available from: <https://ilkeskh.org/index.php/ilkes/article/view/39>
16. Agus S, Djalai R, Firman J, Winirsya Mulia A. *Dasar Teknologi Hasil Ternak.* Malang: UB Press; 2019.
17. Raj LFA, Jonisha R, Revathi B, Jayalakshmy E. Preparation and characterization of BSA and chitosan nanopartices for sustainable delivery system for quercetin. *J Appl Pharm Sci.* 2015 Aug 1;5:1–5.
18. Silva R, Menezes D, Oliveira V, Converti A, Lima Á. Microparticles in the Development and Improvement of Pharmaceutical Formulations: An Analysis of In Vitro and In Vivo Studies. *Int J Mol Sci.* 2023 Mar 13;24:5441.
19. Obernier JA, Baldwin RL. Establishing an appropriate period of acclimatization following transportation of laboratory animals. *ILAR J.* 2006;47(4):364–9.
20. Qura-Tul-Ain, Naseem Saud Ahmad, Sidra Mushtaq, Navida Manzoor, Akfish Zaheer, Faiza Khan. Anti-hyperuricemic Evaluation of Swertia-chirayita and Febuxostat on Potassium Oxonate Induced Hyperuricemic Animal Model. *Proceedings [Internet].* 2024 Apr 29;38(2 SE-Articles):144–9. Available from: <https://www.proceedings-szmc.org.pk/index.php/szmc/article/view/509>
21. Wen S, Wang D, Yu H, Liu M, Chen Q, Bao R, et al. The Time-Feature of Uric Acid Excretion in

-
- Hyperuricemia Mice Induced by Potassium Oxonate and Adenine. *Int J Mol Sci.* 2020 Jul;21(15).
 22. Saculinggan M, Balase EA. Empirical Power Comparison Of Goodness of Fit Tests for Normality In The Presence of Outliers. *J Phys Conf Ser.* 2013 Apr 1;435:2041.
 23. Gillard J. One-Way Analysis of Variance (ANOVA). In 2020. p. 91–101.
 24. Aryan, Sahani V, Patil S. Review on Allopurinol in the Treatment of Gout. *J Res Appl Sci Biotechnol.* 2024 Dec 27;3:68–74.
 25. Williams R. Slowing the progression of renal disease with allopurinol. *Nat Clin Pract Nephrol* [Internet]. 2006;2(4):180. Available from: <https://doi.org/10.1038/ncpneph0110>
 26. Begg A. Allopurinol. *Pract Diabetes.* 2023;40(3):42–3.
 27. Dr.Muhtadi, Idi R, Wahyuningtyas N. PENGHAMBATAN KSANTIN OKSIDASE OLEH KOMBINASI EKSTRAK TEMPUYUNG (*Sonchus Arvensis*) DAN SALAM (*Syzygium Polyanthum*) PADA MENCIT HIPERURISEMIA. *Biomedika* [Internet]. 2012 Feb 1; Available from: <https://journals.ums.ac.id/index.php/biomedika/article/view/259>
 28. Farid W, Rudi K, Chairul S. Uji Aktivitas Antihiperurisemia Dari Ekstrak Etanol Daun Kluwih (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg) Terhadap Mencit Jantan (*Mus musculus*). *J At.* 2018;3(2):111–5.
 29. Orhan IE, Deniz FSS. Natural Products and Extracts as Xantine Oxidase Inhibitors - A Hope for Gout Disease? *Curr Pharm Des.* 2021;27(2):143–58.
 30. Saraswati, Desnita R, Luliana S. Optimasi Proses Pembuatan Minuman Serbuk Instan Kombinasi Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) dan Kencur (*Kaempferia galanga* L .). *J Mhs Farm Fak Kedokt UNTAN.* 2019;4(1):1–4.