

Pengaruh Pemberian Seduhan Tepung Kulit Mangga Arumanis Kombinasi Sari Lemon Terhadap Kadar Asam Urat Tikus Hiperurisemia

Devi Meidana Sari¹, Putri Rahayu Ratri², Zora Olivia³, Agatha Widiyawati⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Gizi Klinik, Jurusan Kesehatan, Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia

*Korespondensi: devidiana350@gmail.com

Abstrak

Kondisi hiperurisemia di Indonesia semakin meningkat. Pentingnya penanganan hiperurisemia untuk mencegah terjadinya komplikasi jangka panjang. karena dapat menyebabkan penyakit seperti asam urat, batu ginjal, bahkan penyakit kardiovaskular. Salah satu pencegahan terbentuknya asam urat berlebih pada tubuh yaitu mengkonsumsi bahan pangan yang mengandung flavonoid, seperti seduhan tepung kulit mangga arumanis kombinasi sari lemon. Penelitian ini menggunakan True Experimental dengan Pretest-Posttest Control Group Design, dengan menggunakan 24 ekor tikus dan 8 ekor tikus cadangan, jenis kelamin jantan dan berusia 2-3 bulan dengan berat 100 – 300 gram yang dibagi menjadi 4 kelompok. Kelompok (K-) diberi pakan Standart Rat Bio, kelompok (K+) diinduksi dengan pakan tinggi purin berupa jus hati ayam sebanyak serta injeksi potassium oksonat sebanyak 1 mL dihari terakhir masa induksi. Kelompok perlakuan P1 diintervensi dengan pemberian obat allopurinol 2 mL/kg BB dengan metode sonde, sedangkan kelompok perlakuan P2 diintervensi dengan pemberian seduhan tepung kulit mangga arumanis kombinasi sari lemon sebanyak 3,6 mL/ekor dan obat allopurinol 2 mL/kg BB dengan metode sonde yang diberikan selama 7 hari. Data kadar asam urat dianalisis menggunakan uji One Way Anova, Kruskal Wallis, Wilcoxon, dan Paired T-Test. Hasil uji selisih perbedaan kadar asam urat pretest dan Posttest nilai signifikansi $p = 0,815$ ($p > 0,05$). Hal tersebut menunjukkan pemberian seduhan tepung kulit mangga arumanis kombinasi sari lemon dengan obat allopurinol tidak berpengaruh terhadap penurunan kadar asam urat tikus putih Hiperurisemia.

Kata Kunci: asam urat, hiperurisemia, kulit mangga arumanis, lemon.

Abstract

The condition of hyperuricemia in Indonesia is increasing. It is important to treat hyperuricemia to prevent long-term complications. because it can cause diseases such as gout, kidney stones, and even cardiovascular disease. One way to prevent the formation of excess uric acid in the body is to consume foods that contain flavonoids, such as steeping arumanis mango peel flour combined with lemon juice. This research used True Experimental with Pretest-Posttest Control Group Design, using 24 mice and 8 spare mice, male and 2-3 months old, weighing 100-300 grams, divided into 4 groups. Group (K-) was given Standard Rat Bio feed, group (K+) was induced with high purine feed in the form of chicken liver juice and an injection of 1 mL of potassium oxonate on the last day of the induction period. The P1 treatment group was intervened by administering 2 mL/kg BW of allopurinol medication using the sonde method, while the P2 treatment group was intervened by administering 3.6 mL/kg of arumanis mango peel flour combined with lemon juice and 2 mL/kg BW of allopurinol medication using the sonde method for 7 days. Data on uric acid levels were analyzed using One Way Anova, Kruskal Wallis, Wilcoxon, and Paired T-Test. The test results for the difference between pretest and posttest uric acid levels have a significance value of $P=0.815$ ($p > 0.05$). This shows that giving a brew of arumanis mango peel flour combined with lemon juice and the drug allopurinol had no effect on reducing uric acid levels in hyperuricemic white mice.

Keywords: uric acid, hyperuricemia, arumanis mango peel, lemon

I. PENDAHULUAN

Meningkatnya asam urat diatas nilai rentang normal bisa disebut dengan Hiperurisemia. Pada laki-laki kadar normal nilai asam urat yaitu 3,0 – 7,0 mg/dl, sedangkan pada perempuan nilai normal kadar asam urat adalah 2,2, - 5,7 mg/dl¹⁻². Asam urat atau *Gout Arthritis* adalah produk akhir dari metabolisme purin yang terjadi pada tubuh manusia yang diperoleh dari makanan yang dikonsumsi¹⁻². Penderita hiperurisemia di Indonesia saat ini semakin meningkat. Berdasarkan Hasil Riset Kesehatan Dasar Nasional (Riskesdas) pada tahun 2018 prevalensi hiperurisemia pada kadar asam urat berdasarkan diagnosis atau gejala sebesar 14,7%, dari karakteristik umur yaitu ≥ 75 tahun sebanyak 54,8%³.

Senyawa seperti flavonoid memiliki kemampuan sebagai antioksidan karena mempunyai gugus hidroksil yang terikat dengan karbon cincin aromatik sehingga mampu menangkap radikal bebas yang dihasilkan dari reaksi peroksidasi lemak⁴. Konsumsi 50 mg flavonoid dapat menurunkan kadar asam urat serum secara signifikan sehingga hal ini dapat bertujuan sebagai pencegahan terjadinya hiperurisemia⁵.

Kulit buah mangga masih belum banyak diketahui oleh masyarakat akan khasiat dan kandungannya. Penelitian terdahulu mengatakan kulit buah mangga mengandung senyawa aktif penting seperti mangiferin, flavonoid, asam fenol, karotenoid, dan beberapa enzim aktif⁶. Pada kulit buah mangga arum manis memiliki kadar flavonoid sebesar 3,27%⁷. Tujuan ditambahkan lemon untuk mengurangi rasa pahit. Lemon merupakan buah yang mengandung vitamin C dan antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Antioksidan dalam lemon sangat efektif untuk penderita asam urat⁸.

Berdasarkan uraian diatas peneliti ingin melihat potensi seduhan tepung kulit buah mangga arummanis kombinasi sari lemon dalam penurunan asam urat. Hasil dari uji organoleptik menunjukkan bahwa seduhan tepung kulit mangga arumanis kombinasi sari lemon dapat diterima dan dapat digunakan sebagai dasar penelitian. Percobaan ini diujikan pada tikus putih sebagai hewan coba.

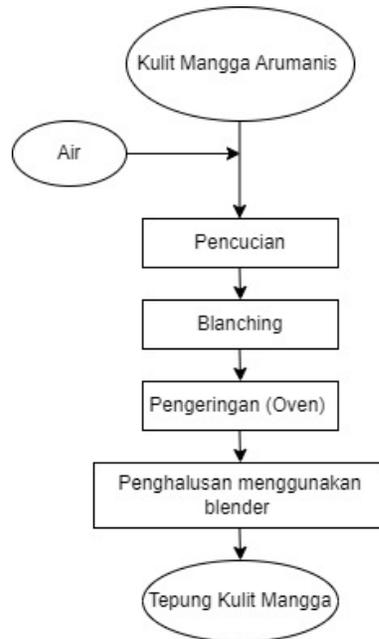
II. METODOLOGI

Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Biomedik, Fakultas Farmasi Universitas Jember yang dilakukan pada bulan Mei 2024. Alat yang digunakan dalam penelitaian ini adalah alat pemeliharaan tikus meliputi, kandang tikus, tempat minum tikus, piring plastic kecil. Alat pengambilan sampel darah meliputi, Handscoon, masker, tabung sampel darah (Edta), tabung hematokrit, tissue, dan serbet. Alat analisis sampel darah meliputi, Spektofotometer UV-Vis. Alat pembuatan seduhan tepung kulit mangga arumanis kombinasi sari lemon meliputi, Timbangan, ayakan, handscoon, masker, pemeras jeruk, sendok. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan percobaan meliputi, Tikus putih galur wistar jenis kelamin jantan, dengan umur 2-3 bulan, dengan berat badan 100-300 gram. bahan induksi meliputi, Jus hati ayam 5 mL/200 gBB dan potassium oksonat 50 mg/200 gBB. Bahan intervensi meliputi, Allupurinol, Seduhan tepung kulit mangga arumanis kombinasi sari lemon. Bahan makanan dan minuman meliputi, Pakan standar Rat Bio dan air minum akuades.

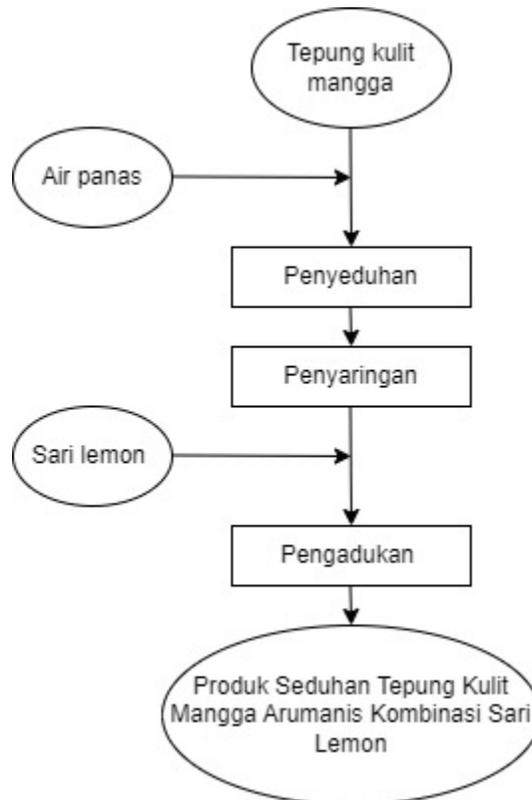
Penelitian yang digunakan adalah penelitian *True Experimental* dengan *Pretest-Posttest Control Group Design*, dengan menggunakan 24 ekor tikus dan 8 ekor tikus cadangan, setiap kelompok terdapat 2 ekor tikus cadangan jenis kelamin jantan dan berusia 2-3 bulan dengan berat 100-300 gram yang dibagi menjadi 4 kelompok. Kelompok (K-) diberi pakan Standart *Rat Bio* 15gram/ekor/hari dan air minum secara *ad libitum*, kelompok (K+) diinduksi dengan pakan tinggi purin berupa jus hati ayam sebanyak 50 ml/kg BB dan melinjo 4g/kg BB, air minum secara *ad libitum* serta injeksi potassium oksonat 1 kali sebanyak 2 mL/kg BB di hari terakhir masa induksi. Kelompok perlakuan P1 diintervensi dengan pemberian obat allopurinol sebanyak 2 mL/kg BB dengan metode sonde, sedangkan kelompok perlakuan P2 diintervensi dengan pemberian seduhan tepung kulit mangga arumanis kombinasi sari lemon sebanyak 3,6 mL/ekor dan obat allopurinol 2 mL/kg BB dengan metode sonde yang diberikan selama 7 hari. Data kadar asam urat dianalisis menggunakan uji *One Way Anova*, *Kruskal Wallis*, *Wilcoxon*, dan *Paired T-Test*.

Prosedur Penelitian

a. Pembuatan Tepung Kulit Mangga Arumanis



b. Pembuatan Seduhan Tepung Kulit Mangga Arumanis Kombinasi Sari Lemon



Sumber :Wardah Wilyanti, 2019 (Modifikasi tepung kulit mangga manalagi).

Parameter Pengamatan

Parameter penelitian yang dilakukan terhadap seduhan tepung kulit mangga arumanis kombinasi sari lemon terhadap kadar asam urat tikus hiperurisemia meliputi kandungan gizi yaitu flavonoid, uji organoleptik, perlakuan terbaik dan kadar asam urat tikus.

Analisis Data

Menganalisis kadar asam urat sebelum pemberian seduhan tepung kulit mangga arumanis kombinasi sari lemon antar kelompok menunjukkan hasil normal dan homogen maka di uji menggunakan *One Way Anova* dengan kepercayaan $\alpha=0,05$ dan dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* untuk mengetahui perbedaan antar kelompok. Menganalisis kadar asam urat sesudah pemberian seduhan tepung kulit mangga arumanis kombinasi sari lemon pada masing-masing kelompok menunjukkan hasil tidak berdistribusi normal maka dilakukan dengan uji *Wilcoxon*. Menganalisis perbedaan selisih kadar asam urat antar kelompok sebelum dan sesudah pemberian seduhan tepung kulit mangga arumanis kombinasi sari lemon menunjukkan hasil tidak normal dan homogen maka di uji dengan *Kruskal Wallis* menunjukkan terdapat perbedaan signifikan, kemudian dilanjutkan dengan Uji *Mann Whitney*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Uji Kruskal Wallis Kadar Asam Urat Sesudah Induksi (T1)

Kelompok	N	Mean \pm SD (mg/dl)	P
Kelompok negatif (K-)	6	3.967 \pm 0.8359	
Kelompok Positif (K+)	6	7.017 \pm 2.0702	0,000*
Kelompok perlakuan 1 (P ₁)	6	6.367 \pm 0.6154	
Kelompok perlakuan 2 (P ₂)	6	4.450 \pm 0.2588	

Berdasarkan Tabel 1 diketahui kadar asam urat tikus setelah induksi (T1) menunjukkan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$) sehingga uji statistik menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok sesudah diinduksi dengan pakan tinggi purin berupa jus hati ayam sebanyak 50 ml/kg BB dan melinjo 4g/kg BB, serta injeksi potassium oksonat 1 kali sebanyak 2 mL/kg BB di hari terakhir masa induksi. Selanjutnya, untuk mengetahui pembeda pada data pretest, maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji *Mann Whitney* dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Analisis Post Hoc Kadar Asam Urat Sesudah Induksi (T1)

Kelompok	Kontrol Negatif (K-)	Kontrol Positif (K+)	Perlakuan 1 (P1)	Perlakuan 2 (P2)
Kontrol (K-)		(*)	(*)	(*)
Kelompok (K+)	(*)		(NS)	(NS)
Perlakuan (P1)	(*)	(NS)		(NS)
Perlakuan (P2)	(*)	(NS)	(NS)	

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa kelompok kontrol negatif (K-) berbeda signifikan dengan kelompok kontrol positif (K+), P1, dan P2. Kelompok K+ tidak berbeda signifikan dengan kelompok P1 dan P2. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian induksi dengan bahan makanan tinggi purin berupa jus hati ayam sebanyak 50 mL/kg BB dan melinjo 4g/kg BB secara *ad libitum* selama 7 hari dan potassium oksonat 2 mL/kg BB sebanyak 1 kali pada hari ke 7 dapat membuat hewan uji mengalami hiperurisemia. Hal ini sejalan dengan literatur yakni pemberian pakan tinggi purin berupa jus hati ayam dan melinjo dapat mempengaruhi kadar asam urat pada tikus, dikarenakan kandungan yang terdapat pada hati ayam dan melinjo yang keduanya merupakan bahan alam yang memiliki kandungan purin yang cukup tinggi sehingga dengan pemberian jus hati ayam dan melinjo terbukti berpotensi untuk membuat tikus mengalami hiperurisemia⁷. Injeksi potassium oksonat dapat membuat tikus mengalami hiperurisemia hal ini sejalan dengan literatur yakni injeksi potassium oksonat dapat menghambat enzim urikase yang kompetitif secara selektif sehingga dapat menghambat urikase hati dan menghasilkan hiperurisemia pada tikus putih yang diinjeksi potassium oksonat secara intraperitoneal 250 mg/kg dapat meningkatkan asam urat⁸.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Kadar Asam Urat Setelah Intervensi (T2)

Kelompok	Mean \pm SD (mg/dl)	P
Kelompok negatif (K-)	2.167 \pm 0.3327	
Kelompok Positif (K+)	2.733 \pm 0,1751	0,000
Perlakuan (P1)	2.744 \pm 2.422	
Perlakuan (P2)	3.850 \pm 2.588	

Berdasarkan Uji *One Way Anova* didapatkan hasil analisis kadar asam urat setelah intervensi (T2) dengan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$). Hal ini menyatakan bahwa terdapat perbedaan signifikan anatar kelompok perlakuan. Hal tersebut menunjukkan bahwa kadar asam urat darah kelompok kontrol negatif (K-), kontrol positif (K+), perlakuan P1 dan perlakuan P2 terdapat perbedaan yang signifikan sehingga dilanjutkan dengan Uji *Post Hoc*. Berikut hasil Uji *Post Hoc* kadar asam urat setelah intervensi :

Tabel 4. Hasil Analisis Post Hoc Kadar Asam Urat Setelah Intervensi (T2)

Kelompok	Kontrol Negatif (K-)	Kontrol positif (K+)	Perlakuan (P1)	Perlakuan (P2)
Kontrol (K-)		(*)	(*)	(NS)
Kontrol (K+)	(*)		(NS)	(*)
Perlakuan (P1)	(*)	(NS)		(*)
Perlakuan (P2)	(NS)	(*)	(*)	

Berdasarkan tabel 4 diketahui kelompok kontrol negatif (K-) dengan kelompok kontrol positif (K+) menunjukkan terdapat perbedaan signifikan ($p=0,000$) hal ini dikarenakan rerata sisa pakan kelompok kontrol positif K+ memiliki rerata sisa pakan terbanyak yaitu 9 gram/hari sehingga mengakibatkan tikus kelompok positif (K+) mengalami penurunan kadar asam urat hingga menjadi normal yakni 2,7 mg/dl. Menurut Technical Laboratory, 1998 dalam Kusmiyati

2008 kadar asam urat normal pada tikus putih jantan adalah $\leq 4,37$ mg/dl sedangkan pada tikus betina adalah $\leq 2,92$ mg/dl. Sedangkan pada kelompok kontrol negatif (K-) dengan kelompok perlakuan P1 terdapat perbedaan signifikan ($p=0,000$) hal ini dikarenakan rerata sisa pakan kelompok perlakuan P1 lebih sedikit dibandingkan dengan kelompok perlakuan P2. Kelompok kontrol positif (K+) dengan kelompok perlakuan P1 menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan ($p= 1,000$), hal ini dikarenakan pada masa intervensi hewan uji kelompok positif (K+) tidak diberi intervensi penyembuhan sehingga hewan uji tetap dalam keadaan sakit, hal ini yang dapat mengakibatkan penurunan pakan hewan uji kelompok kontrol positif (K+). Pernyataan ini sejalan dengan literatur yakni dalam kondisi tikus sakit, asupan pakan tikus lebih sedikit atau semakin berkurang⁹.

Tabel 5. Hasil Uji Perbedaan Asam Urat *Pretest* (T1) dan *Posttest* (T2)

Kelompok	<i>Pretest</i>			<i>Posttest</i>			<i>P</i>
	Median	Maks	Min	Median	Maks	Min	
Kontrol negative (K-) ^a	3,967	4,6	2,3	4,167	4,5	3,8	0,752
Kontrol positif (K+) ^a	7.017	11.2	5.9	2.733	3.0	2.6	0,027 *
Kelompok perlakuan (P1) ^a	6,367	7,6	0,6	2,733	3,1	2,4	0,027 *
Kelompok Perlakuan (P2) ^b	4,450	4,9	4,2	3,850	4,1	3,4	0,034 *

Hasil *Pretest* dan *Posttest* pada kelompok negatif (K-) menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan nilai $p = 0,757$ ($p>0,05$). Hal tersebut dikarenakan pada perlakuan kontrol negatif (K-) pada *Pretest* dan *Posttest* hanya diberikan pakan standart berupa *Rat Bio* dan air minum secara *ad libitum*. Sedangkan pada kelompok kontrol positif (K+) menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok *Pretest* dan *Posttest* dengan nilai $p=0,027$ ($p<0,05$). Pada kelompok perlakuan P1 menunjukkan terdapat perbedaan secara signifikan $p = 0,027$ ($p>0,05$) dan kelompok perlakuan P2 juga menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan $p = 0,034$ ($p<0,05$). Namun penurunan kadar asam urat pada kelompok P1 lebih baik dibandingkan dengan kelompok perlakuan P2 yang menandakan bahwa penurunan kadar asam urat pada kelompok perlakuan P2 dipengaruhi oleh obat allopurinol bukan dari seduhan tepung kulit mangga arumanis kombinasi sari lemon. Beberapa hal yang mempengaruhi seduhan tepung kulit mangga arumanis kombinasi sari lemon adalah proses pembuatan tepung kulit mangga yakni dalam proses lamanya waktu pengeringan, karena semakin lama waktu pengeringan maka kandungan flavonoid semakin menurun¹⁰.

Tabel 6. Hasil Kruskal Wallis Selisih Kadar Asam Urat Antar Kelompok

Kelompok	N	Mean \pm SD	<i>P</i>
Kontrol negative (K-)	6	-1.750 \pm 4.1365	
Kelompok positif (K+)	6	-9.250 \pm 12.2828	0,815
Kelompok perlakuan (P1)	6	-3.633 \pm 0.4564	
Kelompok perlakuan (P2)	6	-9.750 \pm 15.0790	

Tabel 7. Prosentase Selisih Kadar Asam Urat

Kelompok	Perubahan	Keterangan
Kelompok negative (K-)	6,63%	Menurun
Kelompok positif (k+)	5,94%	Menurun
Perlakuan (P1)	3,5%	Menurun
Perlakuan (P2)	2,9%	Menurun

Berdasarkan tabel 6 prosentase selisih kadar asam urat menunjukkan terdapat penurunan asam urat pada tiap kelompok, namun berdasarkan uji statistik tidak menunjukkan perbedaan signifikan pada tiap kelompok. Hasil uji *Kruskal Wallis* pada data selisih kadar asam urat sebelum intervensi (T1) dan sesudah intervensi (T2) antar kelompok menunjukkan bahwa diperoleh nilai $p = 0,815$ ($p > 0,05$) yang artinya tidak terdapat perbedaan signifikan selisih kadar asam urat sebelum intervensi T1 dan sesudah intervensi T2 antar kelompok. Hasil ini tidak sesuai dengan hipotesis penelitian yaitu terdapat perbedaan selisih kadar asam urat yang signifikan sebelum dan sesudah intervensi dengan obat allopurinol dan seduhan tepung kulit mangga arumanis kombinasi sari lemon antar kelompok perlakuan. Hal ini dikarenakan beberapa faktor diantaranya banyaknya sisa pakan saat intervensi, hal tersebut yang menyebabkan induksi untuk meningkatkan asam urat tidak berjalan dengan optimal.

Berdasarkan tabel 7 prosentase selisih kadar asam urat dari semua kelompok menurun namun, dilihat dari hasil analisis tidak terdapat perbedaan signifikan. Pemberian intervensi berupa obat allopurinol dan seduhan tepung kulit mangga arumanis kombinasi sari lemon dapat menurunkan kadar asam urat pada kelompok perlakuan (P1) dan (P2). Penurunan pada kelompok perlakuan (P1) lebih baik dibandingkan dengan perlakuan (P2), hal ini menandakan bahwa intervensi dengan seduhan tepung kulit mangga arumanis kombinasi sari lemon tidak bisa mengalahkan perlakuan yang diberi obat allopurinol saja. Hal ini dikarenakan penurunan kadar flavonoid yang ada pada tepung kulit mangga yang disebabkan oleh masa simpan yang terlalu lama, hal ini sejalan dengan literatur yakni penyimpanan selama dua minggu atau lebih dapat menurunkan kadar flavonoid (Khotimah, Agustina, and Ardana 2018). serta lamanya waktu pengeringan, karena semakin lama waktu pengeringan maka kandungan flavonoid semakin menurun¹⁰.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini pada tiap kelompok Pemberian seduhan tepung kulit mangga arumanis kombinasi sari lemon dengan obat allopurinol tidak berpengaruh terhadap penurunan kadar asam urat tikus putih Hiperurisemia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Saiful Anwar, S.TP., M.P selaku Direktur Politeknik Negeri Jember, Ibu Ir. Rindiani, M.P selaku Ketua Jurusan Kesehatan, Ibu Alinea Dwi Elisanti, S.KM., M.Kes selaku Koordinator Program Studi Gizi Klinik, Ibu Putri Rahayu Ratri, S.Si, M. Biomed selaku Dosen Pembimbing, rekan-rekanku dan semua pihak yang telah ikut membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aulya, M.S. et al.(2023),,Pemeriksaan Kadar Asam Urat Pada Masyarakat Desa Puuwonua Kecamatan Andowia“, Jurnal Abdi dan Dedikasi Kepada Masyarakat Indonesia, 01(1), pp. 11–15.
2. Anggun, Yudi Ismanto Amatus, and Gresty Masi. 2016. “Pengaruh Air Rebusan Daun Kemangi Terhadap Kadar Asam Urat Darah Pada Penderita Hiperurisemia Di Wilayah Kerja Puskesmas Wolaang.” *E-Journal Keperawatan* 4(1): 1–7.
3. Li, Houlin, Lin Shi, Xuelan Chen, and Mo Wang. 2023. “Association between Dietary Intake of Flavonoids and Hyperuricemia: A Cross-Sectional Study.” *BMC Public Health* 23(1): 1–10.
4. Muladi, Amik, and Yuni Setiawati. 2019. “Hubungan Diet Rendah Purin Dengan Kadar Asam Urat Pada Penderita Gout.” *Jurnal Kesehatan Tujuh Belas* 1(1): 1–6.
5. Ronal. 2023. “All Basic Quantizations of $D=3$, $N=1$ Lorentz Supersymmetry.” *European Physical Journal C* 83(3): 86–93.
6. Sulistyowati. 2019. “pengaruh infused water lemon di posyandu lansia sukorejo wonogiri oleh : Sulistyowati program studi sarjana keperawatan.” *jurnal Kesehatan* 87(1): 1–11.
7. Sadiyah, Siti, Mawar Subangkit, and Jurnila Sari Tanjung. 2022. “Efektivitas Kombinasi Jus Hati Ayam Dan Serbuk Biji Melinjo Sebagai Bahan Penginduksi Hiperurisemia Pada Tikus.” *Jurnal Ilmiah Mamuntung* 8(1): 136–44.
8. Tang, Dong Hong et al. 2017. “Potassium Oxonate Induces Acute Hyperuricemia in the Tree Shrew (Tupaia Belangeri Chinensis).” *Experimental Animals* 66(3): 209–16.
9. Lovasz, Rebecca M., Daniel L. Marks, Benjamin K. Chan, and Kim E. Saunders. 2020. “Effects on Mouse Food Consumption after Exposure to Bedding from Sick Mice or Healthy Mice.” *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 59(6): 687–94.
10. Yamin, Muhammad, Dewi Furtuna Ayu, and Faizah Hamzah. 2017. “lama pengeringan terhadap aktivitas antioksidan dan mutu teh herbal daun ketepeng cina (Cassia Alata L.).” *Jom FAPERTA* 4(2): 1–15.