

Perbedaan Kadar Asam Urat Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Setelah Pemberian Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.)

Nabila Nuranjumi¹, Agustyas Tjiptaningrum², Sofyan Musyabiq Wijaya³, Hanna Mutiara⁴

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

⁴Bagian Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Kadar asam urat yang berlebihan dalam tubuh dapat meningkatkan risiko hiperurisemia. Pembentukan asam urat dimulai dari sintesis purin yang menghasilkan *inosine*, *adenine* dan *guanine monophospat* yang akan terdegradasi menjadi asam urat. Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) mengandung purin yang jika dikonsumsi berlebihan dapat meningkatkan kadar asam urat darah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan rerata kadar asam urat darah tikus yang diberi kacang tanah dosis 1gr/200grBB, 2gr/200grBB, 4gr/200grBB dan yang tidak diberi kacang tanah. Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan rancangan *post test control group design*. Sampel penelitian ini menggunakan 28 ekor tikus yang dibagi dalam 4 kelompok yaitu K1 yang hanya diberi pakan standar, P1 yang diberi kacang tanah 1gr/200grBB, P2 yang diberikan kacang tanah 2gr/200grBB dan P3 yang diberikan kacang tanah 4gr/200grBB tiap hari selama 28 hari. Kemudian dilakukan pengukuran kadar asam urat darah tikus. Hasil analisis Rerata kadar asam urat darah tikus sebelum intervensi (K1) yaitu 3,28mg/dl, dan setelahnya yaitu 3,87mg/dl (P1), 4,20mg/dl (P2) dan 5,03mg/dl (P3). Didapatkan perbedaan bermakna antara P2 dengan K1 ($p=0,005$), P3 dengan K1 ($p=0,000$). Tidak ada perbedaan bermakna antara P1 dengan K1 ($p=0,130$). Terdapat perbedaan bermakna rerata kadar asam urat darah tikus yang diberi kacang tanah dosis 2gr/200grBB, 4gr/200grBB dan yang tidak diberi kacang tanah. Tidak terdapat perbedaan bermakna rerata asam darah tikus yang diberi kacang tanah dosis 1gr/200grBB dan yang tidak diberi kacang tanah.

Kata kunci: Asam urat, hiperurisemia, purin, kacang tanah.

The Difference of Uric Acid Levels in White Rat (*Rattus norvegicus*) after Given Peanuts (*Arachis hypogaea* L.)

Abstract

The excessive uric acid levels in the body can increase the risk of hyperuricemia. The formation of uric acid starts from the synthesis of purines which produce *inosine*, *adenine* and *guanine monophosphate* that will be degraded into uric acid. Peanuts contain purines so if it is consumed in excess, it can increase blood uric acid levels. To know the difference in the average blood uric acid levels of rats given peanuts at a dose of 1gr/200grBB, 2gr/200grBB, 4gr/200grBB and not given peanuts. This research used experimental research with post test control group design approach. The sample in this research used 28 rats that divided into 4 groups; K1 were only given standard feed, P1 were given 1gr / 200grBB peanuts, P2 were given 2gr/200grBB peanuts and P3 were given 4gr/200grBB peanuts in everyday for 28 days. Then measuring the blood uric acid levels of rats. The average blood uric acid level of rats before intervention (K1) is 3,28mg/dl, and after intervention is 3,87mg/dl (P1), 4,20mg/dl (P2) and 5,03mg/dl (P3). There is a significant difference between P2 and K1 ($p=0,005$), P3 and K1 ($p=0,000$). There is no a significant difference between P1 and K1 ($p=0,130$). There is a significant difference in the average blood uric acid level of rats given peanuts at a dose of 2gr/200grBB, 4gr/200grBB and not given peanuts. There is no significant difference in the average blood uric acid level of rats given peanuts at a dose of 1gr/200grBB and not given peanuts.

Keywords: Uric acid, Hyperuricemia, Purine, Peanuts.

Korespondensi: Nabila Nuranjumi | Jl. Untung Suropati, Puri Suropati Estate, Bandar Lampung | HP 082380963893
e-mail: nabilanuranjumi98@gmail.com

Pendahuluan

Asam urat adalah hasil akhir dari metabolisme purin. Prevalensi hiperurisemia di Indonesia adalah 6,1% pada laki-laki dan 8,5% pada perempuan. Prevalensi ini meningkat

pada pria di atas usia 30 tahun dan pada wanita meningkat di atas usia 50 tahun Hiperurisemia bisa berkembang menjadi berbagai penyakit seperti gout, penyakit kardiovaskular, dan sindrom metabolik lainnya^{1,2}

Sekitar dua pertiga total asam urat tubuh diperoleh dari pemecahan purin endogen, yaitu dari metabolisme sel-sel tubuh, dan sisanya dihasilkan dari purin eksogen yang berasal dari makanan^{1,2}. Hiperurisemia dapat terjadi karena metabolisme asam urat yang meningkat (*overproduction*), penurunan pengeluaran asam urat urin (*underexcretion*), atau gabungan keduanya.

Pembentukan asam urat dimulai dari suatu pentose yang berasal dari *glycidic metabolism* yaitu *ribose 5-phosphate* yang dirubah menjadi PRPP (*phosphoribosyl pyrophosphate*). Kemudian ditransformasi menjadi *inosine monophosphate* (IMP). Selanjutnya, *purinic nucleotides* sebagai senyawa perantara yang berasal dari *adenosine monophosphate* (AMP) dan *guanosine monophosphate* (GMP) digunakan untuk sintesis DNA (*deoxyribonucleic acid*) dan RNA (*ribonucleic acid*), serta *inosine* yang kemudian akan mengalami degradasi menjadi *hypoxanthine*, *xanthine* dan akhirnya menjadi asam urat³.

Kadar normal asam urat dalam darah pada laki-laki adalah 7,0 mg/dL. Sementara itu, pada perempuan normalnya adalah 5,7 mg/dL. Jika kelebihan (hiperurisemia) atau kekurangan (hipourisemia) kadar asam urat dalam plasma darah akan menjadi indikasi penyakit pada manusia. Faktor yang berpengaruh terhadap peningkatan kadar asam urat darah diantaranya adalah asupan purin yang tinggi⁴.

Kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) merupakan salah satu jenis tanaman yang termasuk kedalam suku *Papilionaceae* (*kasno*). Indonesia juga menempati peringkat ke-6 sebagai produsen kacang tanah terbesar di dunia⁵. Kacang tanah mengandung purin yaitu sebesar 108mg/100gr yang dapat meningkatkan risiko hiperurisemia. Sehingga, konsumsi kacang tanah perlu diperhatikan agar tidak terjadi peningkatan

kadar asam urat⁶.

Penelitian Dhanang Puspita, Rosiana Eva Rayanti, Yohana Ikka Maylani, dan Theresia Pratiwi (2017) menunjukkan pemberian kacang tanah menyebabkan adanya peningkatan kadar asam urat darah pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*). Pada penelitian tersebut tidak diketahui dosis kacang tanah yang diberikan, sebab jumlah kacang tanah yang dikonsumsi tergantung keinginan tikus untuk mengkonsumsinya⁷. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fransiska Angelina, Kusmiyati Dk dan Yekti Wirawanni (2014) menunjukkan bahwa pemberian kacang tanah sebanyak 77 gram/hari menyebabkan peningkatan rerata kadar asam urat darah pada wanita dislipidemia. Namun, peningkatan rerata kadar asam urat darah pada dosis 77 gram/hari tidak signifikan yaitu dari 3,94 mg/dl menjadi 4,79 mg/dl. Maka dari itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui apakah dengan dosis yang dlebihkan dari dosis penelitian sebelumnya dapat berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kadar asam urat darah⁸.

Metode

Penelitian ini merupakan eksperimental murni dengan desain penelitian *Post Test Control Group Design* menggunakan 28 ekor tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur *Sparague-Dawley* yang berasal dari *Animal Laboratory Service*, Bogor dengan usia 2-3 bulan.

Kacang tanah yang digunakan ditimbang sesuai dengan dosis masing-masing kelompok perlakuan yaitu 1gr/200grBB, 2gr/200grBB dan 4gr/200grBB direbus, ditiriskan, ditumbuk lalu tambahkan 3 ml air untuk di blender.

Dosis yang dipakai adalah dosis kacang tanah pada manusia yang dikonversikan ke tikus berdasarkan konversi Laurance & Bacharach. Konsumsi kacang tanah perhari pada manusia berdasarkan penelitian sebelumnya dosis efektif yang digunakan

adalah 77 gr⁸. Konversi dosis manusia (70 kg) ke tikus putih (200 g) adalah 0,018, sedangkan rata-rata berat badan orang Indonesia 50 kg. Perhitungannya adalah sebagai berikut⁹:

$70/50 \times 0,018 \times 77 \text{ gr} = 2 \text{ gr}/200\text{grBB}$ Kemudian diturunkan dan dinaikan sesuai deret ukur $1/2n$, n dan $2n$ menjadi $1\text{gr}/200\text{grBB}$, $2\text{gr}/200\text{grBB}$, dan $4\text{gr}/200\text{grBB}$.

Tikus di aklimatisasikan selama seminggu, kemudian dibagi menjadi 4 kelompok yang terdiri dari kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kelompok kontrol (K1) hanya diberikan pakan standar. Kelompok perlakuan diberi kacang tanah setiap hari dosis $1\text{gr}/200\text{grBB}$ (P1), $2\text{gr}/200\text{grBB}$ (P2), $4\text{gr}/200\text{grBB}$ (P3). Asam urat darah tikus diperiksa di hari ke-35. Hasil penelitian dianalisis dengan uji *One Way Anova* dengan derajat kepercayaan 95% dan jika bermakna dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Bonferonni*.

Hasil

Hasil pengukuran kadar asam urat darah tikus. Berdasarkan tabel 1 menunjukkan rata-rata kadar asam urat kadar asam urat darah pada kelompok kontrol (K1) adalah 3,28 mg/dl sedangkan pada kelompok perlakuan pertama (P1) diperoleh rata-rata sebesar 3,87 mg/dl, pada perlakuan ke-2 (P2) sebesar 4,20 mg/dl dan pada perlakuan ke-3 didapatkan rata-rata sebesar 5,03 mg/dl.

Pengukuran dilakukan setelah 28 hari intervensi pemberian kacang pada tikus putih jantan galur *sparague-dawley*.

Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan nilai signifikansi ($p < 0,05$). Jadi, dapat disimpulkan bahwa setidaknya terdapat dua kelompok yang memiliki perbedaan rerata kadar asam urat darah yang bermakna.

Pada Tabel 3 menunjukkan perbedaan bermakna antara K1 terhadap P2 dan P3, P1 terhadap P3, P2 terhadap K1 dan P3, serta P3 terhadap K1, P1 dan P2.

Tabel 1. Kadar Asam Urat Darah Tikus

Kadar Asam Urat Darah (mg/dl)				
Kelompok	Tikus	Kadar Asam Urat Darah	Mean	SD
K1	1	3,1	3,28	0,25
	2	3,4		
	3	3,7		
	4	3,3		
	5	3,2		
	6	3,0		
P1	1	3,8	3,87	0,27
	2	4,0		
	3	3,7		
	4	3,5		
	5	4,3		
	6	3,9		
P2	1	3,8	4,20	0,30
	2	4,2		
	3	4,4		
	4	3,9		
	5	4,6		
	6	4,3		
P3	1	5,4	5,03	0,65
	2	3,9		
	3	5,5		
	4	5,7		
	5	4,9		
	6	4,8		

Tabel 2. Hasil Uji One Way ANOVA

	Signifikansi (p)
Kadar Asam Urat Darah	,000

Tabel 3. Hasil Uji Post Hoc Bonferroni

	Kelompok	Signifikansi (p)
K1	P1	0,130
	P2	0,005**
	P3	0,000**
P1	K1	0,130
	P2	1,000
	P3	0,000**
P2	K1	0,005**
	P1	1,000
	P3	0,012**
P3	K1	0,000**
	P1	0,000**
	P2	0,012**

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan rerata kadar asam urat darah tikus kelompok kontrol (K1) yaitu kelompok yang hanya diberi pakan standar adalah 3,28 mg/dl. Sementara itu, kadar asam urat darah pada tikus jantan (*Rattus norvegicus*) normalnya adalah 4,37±1,11 mg/dl. Jadi, kelompok kontrol (K1) memiliki rerata kadar asam urat darah yang normal.

Perbedaan rerata asam urat darah antara P1 dengan K1 adalah 0,59mg/dl, Kelompok P2 dengan K1 adalah 0,92mg/dl, dan kelompok P3 dengan K1 adalah 1,75mg/dl. Hal ini menunjukkan bahwa Peningkatan dosis kacang tanah berbanding lurus dengan peningkatan purin yang masuk ke dalam tubuh.

Purin merupakan salah satu jenis senyawa penyusun asam nukleat yang merupakan unsur

pembentuk protein⁸. Purin banyak ditemukan pada makanan hewani maupun nabati seperti daging, *seafood*, jerohan, sayur bayam, biji-bijian dan kacang-kacangan⁹. Purin yang berasal dari katabolisme asam nukleat dalam diet dapat diubah menjadi asam urat secara langsung¹⁰. Hasil akhir katabolisme purin adalah asam urat, sehingga konsumsi makanan tinggi purin dapat mengakibatkan meningkatnya kadar asam urat total¹.

Kacang tanah diketahui mengandung purin yaitu sebesar 108mg/100gr yang dapat meningkatkan risiko terjadinya hiperurisemia⁶. Pada klasifikasi kategori makanan berdasarkan kandungan purinnya, kacang tanah masuk ke dalam kategori B yaitu kelompok bahan makanan yang mengandung purin sebanyak 50-150mg/100gr¹¹. Basa purin yang terkandung dalam kacang tanah yaitu adenin, *hypoxantin*, *xhantin*, dan *guanine* yang dapat meningkatkan kadar asam urat darah¹².

Basa purin yang terbentuk dari gugus ribosa, yaitu *5-phosphoribosyl-1-pyrophosphat* (PRPP) yang diperoleh dari ribose 5 fosfat yang disintesis dengan ATP dan merupakan sumber gugus ribose menjadi bahan utama dalam pembentukan asam urat¹³. Reaksi pertama yang terjadi adalah PRPP bereaksi dengan glutamin, kemudian membentuk fosforibosilamin yang memiliki sembilan cincin purin. Reaksi ini selanjutnya dikatalisis oleh PRPP *glutamil amidotranferase*, yaitu enzim yang dihambat oleh produk IMP, AMP dan GMP. Ketiga nukleotida ini berperan dalam menghambat sintesis PRPP dan memperlambat produksi nukleotida purin dengan menurunkan kadar substrat PRPP¹⁰.

Inosine monophosphat (IMP) merupakan nukleotida purin pertama yang pembentukannya berasal dari gugus glisin dan mengandung basa hypoxanthine. Fungsi dari IMP adalah sebagai titik cabang dari nukleotida adenin dan guanin. *Adenosine monophosphat* (AMP) berasal dari IMP yang dihasilkan melalui penambahan sebuah gugus

amino aspartat ke karbon enam cincin purin dalam reaksi yang membutuhkan *Guanosine triphosphate*.

Guanosine monophosphat (GMP) berasal dari IMP yang dihasilkan melalui pemindahan satu gugus amino dari amino glutamin ke karbon dua cincin purin, reaksi ini memerlukan ATP¹⁴.

Adenosine monophosphate akan mengalami deaminasi menjadi inosin, selanjutnya IMP dan GMP terdefosforilasi menjadi inosin dan guanosin. *Inosine monophosphat* (IMP) yang mengalami defosforilasi membentuk basa *hypoxanthine*, yang kemudian diubah oleh *xhantine oxidase* menjadi *xhantine* dan guanin akan mengalami deaminasi untuk menghasilkan *xhantine* juga. *Xhantine* lalu akan diubah oleh *xhantine oxidase* menjadi asam urat. Sekitar dua pertiga total asam urat tubuh didapatkan dari pemecahan purin endogen, yaitu dari metabolisme sel-sel tubuh, dan sisanya diperoleh dari purin eksogen yang berasal dari makanan¹⁵.

Pada analisis uji *post hoc Bonferroni* didapatkan hasil bahwa Kelompok P1 tidak memiliki perbedaan bermakna dengan K1 sebab kandungan purin dalam kacang tanah dengan dosis 1gr/200grBB/hari belum mencukupi untuk dapat memberikan perbedaan bermakna terhadap kadar asam urat darah tikus.

Kelompok P2 memiliki perbedaan bermakna dengan K1 ($P=0,005$). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Fransiska Angelina, Kusmiyati Dk dan Yekti Wirawanni pada (2014), yang menjelaskan bahwa terdapat peningkatan rerata kadar asam urat darah manusia setelah diberikan kacang tanah sebanyak 77gr/hari selama 4 minggu yaitu dari rerata kadar asam urat darah sebesar 3,94mg/dl menjadi 4,79mg/dl. Namun nilai signifikansi(p) pada penelitian sebelumnya adalah $p = 0,002$ lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian ini yang memiliki nilai signifikansi(p) = 0,005⁸. Perbedaan signifikansi ini dapat disebabkan karena tikus *Rattus norvegicus* memiliki sebuah jembatan (*bridge*) yang melapisi saluran pintu masuk esofagus ke dalam lambung. Struktur inilah yang membuat tikus *Rattus norvegicus* tidak mudah muntah, sehingga semua

makanan masuk ke dalam sistem pencernaan tikus¹⁶. Pada penelitian Dhanang Puspita, Rosiana Eva Rayanti, Yohana Ikka Maylani, dan Theresia Pratiwi (2017) juga menunjukkan pemberian kacang tanah secara palabilitas selama 15 hari menyebabkan adanya peningkatan kadar asam urat darah pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) dari 2,5mg/dl menjadi 7,2mg/dl⁷.

Kelompok P3 memiliki perbedaan bermakna dengan K1 ($P=0,000$). Dosis kacang tanah 4gr/200grBB (P3) belum pernah digunakan dalam penelitian sebelumnya. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis dapat meningkatkan kadar asam urat darah pada tikus dibandingkan dengan dosis yang lebih rendah.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna rerata kadar asam urat darah tikus yang diberi kacang tanah dosis 2gr/200grBB, 4gr/200grBB dan yang tidak diberi kacang tanah. Tidak terdapat perbedaan bermakna rerata asam darah tikus yang diberi kacang tanah dosis 1gr/200grBB dan yang tidak diberi kacang tanah.

Daftar Pustaka

1. Villegas R, Yong BX, Tom E, Wang HX, Hui C. Purine-rich foods, protein intake, and the prevalence of hyperuricemia: The shanghai men's healths. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 2012;22(5):409–16.
2. Spieker LE, Sudano L, Hurlimann D, Lerch PG, Lang MG. High-density lipoprotein restores endothelial function in hypercholesterolemic men. *Circulation*. 2016;115(12):1399–402.
3. Yamamoto T, Moriwaki Y, Takahasi S. Effect of ethanol on metabolism of purine bases (hypoxanthine, xanthine, and uric acid). *Journal of Endocrinology*

- and Metabolism. 2017;35(1-2): 35–7.
4. Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW. Biokimia harper. Edisi ke-30. Jakarta: EGC; 2017.
 5. Food and Agricultural Organization. 2012. FAO statistics. Jurnal of FAOSTAT [Online Journal] [Diakses pada: 1 Agustus 2019]. Tersedia dari <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway>.
 7. Puspita D, Rayanti RE, Maylani YI, Sanubari TP. Pengaruh asupan berbagai jenis biji-bijian terhadap kadar asam urat pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*). Jurnal Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan. 2017;32(3):1-5
 8. Angelina F, Kusmiyati DK, Wirawanni Y. Perbedaan pengaruh asupan kacang tanah (*Arachis hypogaea*) rebus dan panggang terhadap kadar asam urat dalam darah pada wanita dislipidemia. Journal of Nutrition College.2014;3(2):1–7.
 9. Ginting HSP, Hadi H, Susetyowati. Konsumsi makanan tinggi karbohidrat, protein, lemak, sebagai faktor risiko kejadian dislipidemia pada dosen Universitas Gadjah Mada yang melakukan medical check-up di GMC Health Center Yogyakarta [tesis]. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran UGM;2016.
 10. Kasno A, Harnowo D. Karakteristik varietas unggul kacang tanah dan adopsinya oleh petani. Iptek Tanaman Pangan. 2014;9(1):13–23.
 11. Kurniari PK, Kambayana G, Putra TR. Hubungan hiperurisemia dan fraction uric acid clearance di Desa Tenganan Pegringsingan Karangasem Bali. Jurnal Penyakit Dalam. 2012;12(2):77-80
 12. McAdam-DeMarco MA, Andrew L, Janet WM, Josef C, Alan NB. Risk factors for incident hyperuricemia during mid-adulthood in African american and white men and women enrolled in the ARIC cohort study. Biomed Central Musculoskeletal Disorders. 2013;14(347):1–8.
 13. McCrudden, Francis H. 2000. Uric acid. Penerjemah Suseno Akbar. Yogyakarta: Salemba Medika; 2014.
 14. Signh V, Gomez VV, Swamy SG. Approach to a case of hyperuricemia. Indian J Aerospace Med. 2016;54(1):40–5.
 15. Lamb E, Nerwan DJ, Price CP. Kidney function test. Dalam: Burtis CA, Ashwood ER, and Burns DE, penyunting. Tietz Text Book of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostic. Edisi ke-4. USA: Elsevier Saunders;2014.
 16. Clifford AJ, Riumallo JA, Young VR, Scrimshaw NS. Effects of oral purines on serum and urinary uric acid of normal, hyperuricaemic and gouty humans. Journal of Nutrition. 2016;106:428–34.