



**PERBEDAAN KADAR ASAM URAT DARAH SEBELUM DAN SESUDAH
PEMBERIAN MINUMAN ASAM JAWA**

Shania Ocha Sativa*, Annisa Dwi Anggreni Kusuma

Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Gedong
Meneng, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung, Indonesia 35145

[*sativaochashania@gmail.com](mailto:sativaochashania@gmail.com) (+6282269387788)

ABSTRAK

Asam urat merupakan hasil akhir metabolisme purin yang dapat berasal dari makanan. Prevalensi hiperurisemia (asam urat berlebih) secara stabil meningkat selama beberapa dekade terakhir. Asam jawa merupakan salah satu tanaman obat tradisional di Indonesia yang mengandung flavonoid. Flavonoid dapat menghambat kerja enzim xantin oksidase dalam proses metabolisme purin sehingga dapat menurunkan kadar asam urat darah. Jenis penelitian kuantitatif dengan desain penelitian *pre-experimental design* yaitu *pre-test post-test one group design*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober-Desember 2019 di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dan UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Lampung. Sampel berjumlah 10 orang mahasiswa. Darah vena sampel akan diambil sebelum dan sesudah penelitian lalu diukur kadar asam uratnya dengan spektrofotometer. Pemberian minuman asam jawa dilakukan setiap 2 kali sehari sebanyak 401 cc selama 7 hari. Data diuji normalitasnya dengan uji *Shapiro-Wilk* kemudian dianalisis dengan uji *Paired T-Test*. Hasil uji normalitas dengan uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan data terdistribusi normal. Kemudian hasil uji *Paired T-Test* menunjukkan nilai $p=0,008$ ($<0,05$). Terdapat perbedaan kadar asam urat sebelum dan sesudah pemberian minuman asam jawa.

Kata kunci: asam urat, flavonoid, minuman asam jawa

**AVERAGE DIFFERENCE OF BLOOD URIC ACID LEVEL BEFORE AND
AFTER CONSUMPTION OF TAMARIND DRINKS**

ABSTRACT

Uric acid is the final result of purine metabolism that can come from the food. The prevalence of hyperuricemia (excessive uric acid) has steadily increased over the past few decades. Tamarind is one of the traditional medicinal plants in Indonesia which contains flavonoids. Flavonoids can inhibit the work of xanthine oxidase enzyme in the purine metabolism process so that it can reduce blood uric acid levels. This type of quantitative research with pre-experimental research design is pre-test post-test one group design. The study is conducted in October-December 2019 at Medical Faculty of Lampung University and Lampung Provincial Health Laboratory. The samples are 10 students. Venous blood samples are taken before and after the intervention and uric acid levels is measured by spectrophotometer. Tamarind drinks are given every 2 times a day as much as 401 cc for 7 days. Data are tested for normality by the Shapiro-Wilk test and analyzed by Paired T-Test. The results of the normality test with the Shapiro-Wilk test shows that the data are normally distributed. Then the results of Paired T-Test shows the value of $p=0.008$ ($<0,05$). Conclusion is there is a difference of blood uric acid levels before and after the consumption of tamarind drinks.

Keyword : uric acid, flavonoids, tamarind drinks

PENDAHULUAN

Asam urat merupakan hasil akhir dari proses metabolisme salah satu asam nukleat atau purin dari inti sel tubuh (Rodwell, 2014). Purin termasuk salah satu bagian dari protein tubuh. Salah satu sumber purin dari luar tubuh ialah dari makanan yang dikonsumsi oleh seseorang (Jaliana, Suhadi dan Sety, 2018). Kadar asam urat darah yang meningkat di atas normal disebut dengan hiperurisemia. Beberapa penyebab terjadi hiperurisemia adalah peningkatan metabolisme asam urat, penurunan ekskresi asam urat dalam urin atau gabungan keduanya (Putra, 2017). Kadar normal asam urat wanita dewasa ialah 2,5-5,7 mg/dL dan pada pria dewasa ialah 3,4-7,0 mg/dL (Yantina, 2016). Hiperurisemia didiagnosis dengan kadar asam urat lebih dari 7 mg/dL pada laki-laki dan 6 mg/dL pada perempuan (Putra, 2017). Hiperurisemia tidak bisa disamakan dengan gout karena hiperurisemia merupakan awal terjadinya gout (Rosani dan Isbagio, 2014). Hiperurisemia yang berkelanjutan dapat menyebabkan gout, tetapi tidak semua hiperurisemia akan menimbulkan kelainan berupa gout (Putra, 2017).

Prevalensi hiperurisemia secara stabil meningkat selama beberapa dekade terakhir. Prevalensinya meningkat dari 31/1000 orang tahun menjadi 41/1000 orang tahun (Aggarwal *et al.*, 2018). Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013, rata-rata prevalensi penyakit sendi pada penduduk umur ≥ 15 tahun berdasarkan provinsi di Indonesia ialah 11,9%. Provinsi Lampung menempati urutan ke-10 dan mendekati rata-rata yaitu sebesar 11,5% (Departemen Kesehatan Indonesia, 2013).

Asam jawa merupakan salah satu tanaman obat tradisional di Indonesia yang telah diuji kekhasiatannya melalui beberapa penelitian. Buah asam jawa mengandung beberapa zat kimia seperti flavonoid, saponin, alkaloid, karbohidrat, steroid, tannin, asam askorbat, beta karoten, komponen volatil, asam tartrat, asam maleat, asam sitrat, pektin dan gula invert (Imrawati, Baitz dan Jannah, 2016). Flavonoid menjadi salah satu zat yang bekerja seperti obat antihiperurisemia yaitu allopurinol. Obat tersebut menghambat enzim xantin oksidase sehingga dalam metabolisme purin tidak terbentuk asam urat (Hasanah, Indriyanti dan Andriane, 2014).

Enzim xantin oksidase merupakan enzim utama yang mengkatalisasi oksidasi dari hipoksantin dan xantin untuk memproduksi asam urat. Flavonoid memiliki ikatan hidrogen sehingga berkompetisi dengan substrat (hipoksantin dan xantin) dalam berikatan dengan enzim xantin oksidase. Hasil akhirnya adalah afinitas (daya ikat) enzim xantin oksidase dengan substrat akan menurun seiring dengan peningkatan jumlah flavonoid (Lin *et al.*, 2015).

Berdasarkan pemaparan di atas, diketahui bahwa flavonoid di dalam buah asam jawa dapat menghambat terjadinya pembentukan asam urat. Hal ini disebabkan oleh flavonoid yang mengganggu kerja enzim xantin oksidase sehingga metabolisme purin terhambat dan asam urat tidak terbentuk. Oleh karena itu, peneliti ini penting untuk dilakukan dan diamati lebih jauh. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dan bertujuan untuk mengetahui kadar asam urat darah sebelum dan sesudah pemberian minuman asam jawa (*Tamarindus*

indica L.) pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung serta perbedaan reratanya.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain penelitian *pre-experimental design* yaitu menggunakan *pre-test post-test one group design*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai Desember tahun 2019 di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Pengambilan darah dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Pemeriksaan kadar asam urat dilakukan di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Lampung.

Penelitian ini menggunakan 10 orang sampel dengan pengambilan sampel menggunakan rumus komparatif numerik berpasangan pengukuran berulang dua kali pengukuran dan metode *purposive sampling*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung penampung darah, spektrofotometer, *sentrifuge*, *handscoon*, pipet tetes, *sput 3 cc*, *tourniquet*, kapas alkohol, gunting perban, kapas kering, plester, dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan ialah sampel darah mahasiswa sebanyak 2 ml, reagen asam urat, minuman asam jawa 300 ml (merk *suwe ora jamu*, nomor izin edar P-IRT 1133171010058-22, kandungan : asam jawa (0,125 gr/ml) & air).

Sebelum dilakukannya penelitian, peneliti terlebih dahulu memastikan sampel yang telah dipilih memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dengan wawancara secara langsung kepada calon sampel. Peneliti juga akan melakukan pengukuran IMT (Indeks Massa Tubuh) dengan mengukur berat

badan dan tinggi badan untuk memastikan sampel memenuhi kriteria.

Setiap sampel akan meminum minuman asam jawa selama 7 hari. Setiap harinya minuman tersebut harus diminum 2 kali sehari sebanyak 401 ml dalam keadaan dingin. Semua sampel dijadwalkan minum di waktu yang sama dan didampingi oleh peneliti. Minuman diminum sebanyak dua kali sehari oleh karena waktu paruh dari flavonoid ialah 11,8-11,9 jam. Selama penelitian berjalan, sampel tidak diperbolehkan untuk makan makanan tertentu yang dapat membuat bias hasil penelitian (makanan mengandung tinggi purin) seperti jeroan (otak, hati, organ dalam) dan daging bebek. Sampel juga tidak diperbolehkan untuk melakukan aktivitas berat seperti berolahraga karena dapat mempengaruhi metabolisme purin dalam tubuh. Untuk memastikan sampel memenuhi aturan, maka setiap hari akan dilakukan survei konsumsi pangan dengan metode *food recall* 24 jam terhadap setiap sampel.

Pengambilan sampel darah dilakukan dua kali yaitu sebelum dan sesudah perlakuan. Semua sampel penelitian akan dikumpulkan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Kemudian secara bergiliran sampel penelitian akan diambil darahnya dan disimpan di kotak pendingin. Setelah semua sampel penelitian telah diambil darahnya, sesegera mungkin sampel darah dibawa ke UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Lampung dengan memperhatikan aspek pra-analitik dari pemeriksaan sampel darah. Sampel darah yang digunakan ialah darah vena. Prosedur pengambilan darah dimulai dari persiapan alat dan pasien, lalu pemasangan *tourniquet*, kemudian perabaan posisi vena yang akan diambil darahnya. Setelah itu

dilakukan pembersihan area vena dengan kapas alkohol lalu penusukan vena secara perlahan hingga terlihat aliran *backflow*. Setelah darah didapatkan, *tourniquet* dilepas dan mulai pengambilan darah secukupnya. Pemeriksaan kadar asam urat dilakukan sebanyak dua kali, sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan. Pemeriksaan dilakukan di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Lampung menggunakan metode spektrofotometer. Sampel darah yang sudah diambil akan langsung diserahkan kepada pihak laboratorium sehingga peneliti hanya akan mendapatkan hasilnya. Proses pemeriksaan asam urat dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometer. Setelah data hasil didapatkan, data tersebut dianalisis dengan program pengolahan data statistik untuk menilai normalitas data serta menguji hipotesis. Jumlah sampel yang digunakan kurang dari 50 maka uji yang digunakan adalah uji *Shapiro-Wilk*. Jika data terdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji

parametrik *Paired T-Test*. Namun bila tidak memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik, pengujian dilakukan dengan menggunakan uji non parametrik *Wilcoxon*.

HASIL

Proses pengambilan data dilakukan pada tanggal 16-23 Desember 2019. Sebelum dilakukan intervensi, setiap sampel diambil darahnya terlebih dahulu sebanyak ± 2 ml untuk melihat kadar asam urat sebelum perlakuan (*pre-test*). Setelah itu sampel diminta untuk meminum minuman asam jawa di hari yang sama dan terhitung sebagai perlakuan hari pertama. Minuman tersebut diminum setiap 2 kali sehari. Perlakuan dilanjutkan hingga hari ketujuh lalu pada hari kedelapan dilakukan kembali pengambilan darah (± 2 ml) untuk melihat kadar asam urat sesudah perlakuan (*post-test*). Hasil kadar asam urat tersebut tertera pada Tabel 1.

Tabel 1.
Kadar asam urat sebelum dan sesudah pemberian minuman (n=10)

No	Kadar Asam Urat (mg/dL)	
	Sebelum	Sesudah
1	7,3	6,8
2	5,5	4,7
3	7,5	5,4
4	5,5	5,5
5	6,5	6,2
6	6,7	6,5
7	7,0	6,1
8	6,1	6,0
9	7,4	6,0
10	6,6	5,9

Setelah mendapatkan hasil kadar asam urat sebelum dan sesudah perlakuan, penelitian dilanjutkan dengan pengolahan hasil data dengan aplikasi pengolahan data statistik. Data terlebih dahulu diuji dengan menggunakan uji

Shapiro-Wilk untuk melihat apakah data terdistribusi normal atau tidak. Uji ini digunakan karena jumlah sampel kurang dari 50. Apabila data terdistribusi normal maka nilai $p > 0,05$ dan apabila data tidak terdistribusi normal maka

nilai $p < 0,05$. Berdasarkan hasil uji tersebut, didapatkan nilai p pada hasil data kadar asam urat sebelum dan sesudah perlakuan lebih dari 0,05 yang

menunjukkan bahwa data tersebut terdistribusi normal. Hasil uji normalitas tertera pada Tabel 2.

Tabel 2.
Hasil uji normalitas *shapiro-wilk* (n=10)

	N	Nilai p
Sebelum	10	,329
Sesudah		,749

Setelah mendapatkan hasil kadar asam urat sebelum dan sesudah perlakuan, penelitian dilanjutkan dengan pengolahan hasil data dengan aplikasi pengolahan data statistik. Data terlebih dahulu diuji dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk melihat apakah data terdistribusi normal atau tidak. Uji ini digunakan karena jumlah

sampel kurang dari 50. Apabila data terdistribusi normal maka nilai $p > 0,05$ dan apabila data tidak terdistribusi normal maka nilai $p < 0,05$. Berdasarkan hasil uji tersebut, didapatkan nilai p pada hasil data kadar asam urat sebelum dan sesudah perlakuan lebih dari 0,05 yang menunjukkan bahwa data tersebut terdistribusi normal. Hasil uji normalitas tertera pada Tabel 2.

Tabel 2.
Hasil Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

	N	Nilai p
Sebelum	10	,329
Sesudah		,749

Data terdistribusi normal, pengolahan data dilanjutkan dengan uji *Paired T-Test*. Uji ini dilakukan untuk menilai apakah terdapat perbedaan rerata kadar asam urat sebelum dan sesudah perlakuan dengan melihat nilai p . Apabila nilai $p < 0,05$ maka terdapat perbedaan rerata dan apabila nilai

$p > 0,05$ maka tidak terdapat perbedaan rerata. Berdasarkan hasil uji *Paired T-Test*, didapatkan bahwa nilai p kurang dari 0,05 sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan rerata kadar asam urat sebelum dan sesudah perlakuan. Hasil uji *Paired T-Test* tertera pada tabel 3.

Tabel 3.
Hasil Uji *Paired T-Test* (n=10)

Kadar Asam Urat	N	Rerata (mg/dL)	Selisih (mg/dL)	Nilai p
Sebelum	10	6,61	0,70	,008
Sesudah		5,91		

PEMBAHASAN

Proses pengambilan data pada penelitian ini dimulai pada tanggal 11 Desember 2019 sampai 23 Desember 2019 dengan jumlah sampel sebanyak 10 orang. Penelitian dimulai dengan pemilihan sampel penelitian dengan

penyesuaian kriteria dan pengukuran berat serta tinggi badan. Sebelum dilakukan pengukuran, calon sampel terlebih dahulu diminta untuk mengisi lembar persetujuan (*inform consent*). Pengukuran berat dan tinggi badan dilakukan di Fakultas Kedokteran

Universitas Lampung pada tanggal 11-13 Desember 2019 guna melihat indeks massa tubuh (IMT) sesuai dengan kriteria inklusi penelitian. Setelah pemilihan sampel selesai, pada tanggal 14-15 Desember 2019 peneliti menyiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk proses penelitian seperti produk minuman, peralatan dan bahan saat pengambilan darah, dan sebagainya.

Proses pengambilan data selanjutnya ialah pengambilan darah sampel sebelum perlakuan (*pre-test*) yang dilakukan pada tanggal 16 Desember 2019 di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Semua sampel berkumpul di lokasi dan bergiliran untuk diambil darahnya. Intervensi hari pertama dimulai pada hari yang sama setelah pengambilan darah saat pagi dan sore hari atas dampingan peneliti. Setiap hari peneliti mendatangi sampel untuk memberikan minuman sesuai dosis harian, melakukan *food recall*, dan mengingatkan sampel dengan makanan yang boleh dan tidak boleh dikonsumsi oleh mereka. Intervensi berlanjut sampai tanggal 22 Desember 2019 lalu pada tanggal 23 Desember 2019 dilakukan kembali pengambilan darah sampel sesudah perlakuan (*post-test*). Selama penelitian semua sampel mengikuti prosedur dan alur penelitian dengan baik.

Berdasarkan hasil, rata-rata kadar asam urat darah sebelum perlakuan (*pre-test*) ialah sebesar 6,61 mg/dL, dimana kadar normal asam urat pada laki-laki adalah 3,4-7,0 mg/dL (Yantina, 2016). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian oleh Wang *et al.* (2014) yang menunjukkan bahwa orang dengan indeks massa tubuh yang normal (18,5-23 kg/m²) memiliki kadar asam urat yang normal. Ketika kadar asam urat dalam kondisi

normal maka dapat menunjukkan bahwa metabolisme atau ekskresi asam urat masih dalam keadaan yang baik dan tidak terganggu. Kemudian rata-rata kadar asam urat setelah perlakuan (*post-test*) ialah sebesar 5,91 mg/dL dimana terjadi penurunan sebesar 0,70 mg/dL. Hasil pengolahan data statistik dengan nilai *p* sebesar 0,008 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rerata kadar asam urat sebelum dan sesudah pemberian minuman asam jawa secara signifikan. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Shi dan Williamson (2016) yang menunjukkan adanya penurunan kadar asam urat yang signifikan setelah diberikan flavonoid sebanyak 500 mg pada laki-laki sehat. Penentuan dosis flavonoid pada asam jawa yang diberikan pada sampel penelitian juga berdasarkan referensi dari penelitian tersebut dimana kadar flavonoid yang terdapat pada minuman asam jawa ialah sebanyak 62,35 mg/100 ml. Kemudian untuk mencapai pemberian flavonoid sebesar 500 mg sehari maka didapatkan volume minuman asam jawa yang harus diberikan dalam satu hari ialah 802 ml.

Secara statistik didapatkan bahwa terdapat perbedaan kadar asam urat yang signifikan, tetapi secara klinis didapatkan bahwa tidak terdapat perbedaan kadar asam urat yang signifikan. Menurut Kakutani-Hatayama *et al.* (2017), diet rendah purin selama 7-10 hari dapat menurunkan kadar asam urat sebesar 1-2 mg/dL, sedangkan pada penelitian ini penurunan kadar asam urat hanya sebesar 0,7 mg/dL. Hal ini disebabkan karena selama proses penelitian setiap sampel tidak mendapatkan diet rendah purin, tetapi hanya tidak diperbolehkan untuk mengonsumsi makanan tinggi purin. Makanan yang dikonsumsi masih tetap mengandung purin.

Adanya penurunan kadar asam urat juga membuktikan bahwa flavonoid yang terdapat pada asam jawa dapat menghambat kerja enzim xantin oksidase sehingga asam urat yang terbentuk akan berkurang. Penelitian yang dilakukan oleh Yumita, Suganda dan Sukandar (2013) mengenai aktivitas hambatan enzim xantin oksidase pada beberapa tanaman di Indonesia dengan metode spektrofotometer menunjukkan ekstrak buah asam jawa segar memiliki hambatan sebesar 16,49% sedangkan ekstrak buah asam jawa kering memiliki hambatan sebesar 21,40%. Penelitian tersebut juga membandingkan hambatan beberapa tanaman dengan obat kimia untuk hiperurisemia yaitu allopurinol yang memiliki hambatan sebesar 98,06%. Walaupun hambatan enzim pada buah asam jawa terput jauh dengan obat tersebut, tetapi asam jawa tetap memiliki potensi untuk menurunkan asam urat.

Berdasarkan hasil penelitian ini, penurunan kadar asam urat setiap sampel tidak sama. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya aktivitas fisik dan diet atau pola makan. Setiap sampel tidak diperbolehkan untuk melakukan aktivitas berat seperti berolahraga, tetapi setiap sampel memiliki aktivitas yang berbeda-beda sehingga akan mempengaruhi metabolisme dari purin dalam tubuh. Menurut penelitian oleh Desky (2018) yang dilakukan pada 88 orang dengan perlakuan aktivitas fisik lari dengan jarak 5 km, aktivitas fisik dapat menurunkan kadar asam urat darah. Namun berbeda dengan penelitian oleh Fauzi (2018) yang dilakukan pada 63 responden menggunakan kuisioner *Human Energy Requirements* (HER) untuk menilai aktivitas fisik, didapatkan bahwa responden dengan aktivitas fisik

berat cenderung memiliki kadar asam urat yang tinggi.

Makanan yang dimakan oleh semua sampel pada penelitian ini juga dibatasi. Makanan yang berpengaruh besar pada kadar asam urat darah tidak diperbolehkan untuk dikonsumsi. Namun pada penelitian ini tidak dilakukan penyeragaman makanan, melainkan hanya menggunakan *food recall* serta pengingat disetiap hari. Makanan yang dikonsumsi setiap sampel berbeda-beda sehingga jumlah sumber purin eksogen yang akan dimetabolisme akan berbeda. Hasil akhir dari perbedaan kondisi ini ialah perbedaan kadar asam urat darah. Hal ini sesuai dengan pernyataan oleh Kakutani-Hatayama *et al.* (2017) dimana beberapa makanan dapat meningkatkan risiko terjadinya hiperurisemia, sedangkan beberapa makanan yang lain juga dapat menurunkan risiko terjadinya hiperurisemia.

Penurunan yang berbeda-beda juga disebabkan oleh proses homeostasis tubuh. Apabila kadar asam urat sebelum intervensi sudah berada diantara nilai normal maka penurunannya tidak akan banyak. Menurut Martsiningsih dan Otnel (2016) orang yang sehat memiliki asam urat di dalam tubuhnya karena setiap hari metabolisme tubuh yang normal menghasilkan asam urat. Asam urat mempunyai peran sebagai antioksidan bila kadarnya tidak berlebihan dalam darah, tetapi bila kadarnya berlebih maka asam urat akan berperan sebagai prooksidan. Oleh karena itu tubuh memiliki pengaturan tersendiri sehingga penurunan asam urat tidak akan mencapai nilai kurang dari normal.

SIMPULAN

Terdapat perbedaan rerata kadar asam urat darah sebelum dan sesudah pemberian minuman asam jawa (*Tamarindus indica L.*) pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Rerata kadar asam urat darah sebelum pemberian minuman asam jawa ialah 6,61 mg/dL, sedangkan rerata kadar asam urat darah setelah pemberian minuman asam jawa ialah 5,91 mg/dL.

DAFTAR PUSTAKA

- Aggarwal, R. *et al.* (2018) 'Hyperuricemia: A Lifestyle Change', *Urology & Nephrology Open Access Journal*, 6(4), pp. 119–121. doi: 10.15406/unoaj.2018.06.00217.
- Departemen Kesehatan Indonesia (2013) *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Nasional*. Jakarta.
- Desky, T. (2018) *Pengaruh Aktivitas Fisik Berat terhadap Kadar Asam Urat pada Orang Dewasa Muda di Kota Medan*. Universitas Sumatera Utara.
- Fauzi, M. (2018) *Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Asam Urat di Padukuhan Bedog Trihanggo Gamping Sleman Yogyakarta*. Universitas Aisyiyah.
- Hasanah, N. L. N., Indriyanti, R. A. and Andriane, Y. (2014) 'Perbandingan Pemberian Allopurinol dan Air Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Terhadap Kadar Asam Urat pada Mencit Hiperurisemia', in *Prosiding Penelitian Sivitas Akademika Unisba*. Bandung, pp. 49–55.
- Imrawati, Baitz, M. and Jannah, M. (2016) 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daging Buah Asam (*Tamarindus indica L.*) Asal Kota Bima Nusa Tenggara Barat Dengan Metode DPPH', *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 1(2), pp. 75–78.
- Jaliana, Suhadi and Sety, L. O. M. (2018) 'Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Asam Urat pada Usia 20-44 Tahun di RSUD Bahteramas Provinsi Sulawesi Tenggara Tahun 2017', *Jimkesmas*, 3(2), pp. 1–13.
- Kakutani-Hatayama, M. *et al.* (2017) 'Nonpharmacological Management of Gout and Hyperuricemia: Hints for Better Lifestyle', *American Journal of Lifestyle Medicine*, 11(4), pp. 321–329. doi:10.1177/1559827615601973
- Lin, S. *et al.* (2015) 'Dietary Flavonoids as Xanthine Oxidase Inhibitors: Structure-Affinity and Structure-Activity Relationships', *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 40(3), pp. 1–6. doi: 10.1021/acs.jafc.5b03386.
- Martsiningsih, M. and Otnel, D. (2016) 'Gambaran Kadar Asam Urat Darah Metode Basah (Uricase-PAP) pada Sampel Serum dan Plasma', *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 5(1), pp. 20–26.
- Putra, T. (2017) *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. 6th edn. Edited by S. Setiati et al. Jakarta: Interna Publishing.
- Rodwell, V. (2014) *Biokimia Harper*. 29th edn. Edited by R.

- Soeharsono, F. Sandra, and H. Ong. Jakarta: EGC.
- Rosani, S. and Isbagio, H. (2014) *Kapita Selekta Kedokteran Essentials of Medicine*. 4th edn. Edited by C. Tanto et al. Jakarta: Media Aesculapius.
- Shi, Y. and Williamson, G. (2016) 'Quercetin Lowers Plasma Uric Acid in Pre-Hyperuricaemic Males: A Randomised, Double-Blinded, Placebo-Controlled, Cross-Over Trial', *British Journal of Nutrition*, 115, pp. 800–806. doi: 10.1017/S0007114515005310.
- Wang, H. *et al.* (2014) 'Association of Serum Uric Acid with Body Mass Index: A Cross-Sectional Study from Jiangsu Province, China', *Iranian Journal of Public Health*, 43(11), pp. 1503–1509.
- Yantina, Y. (2016) 'Pengaruh Pemberian Jus Sirsak terhadap Penurunan Kadar Asam Urat di Dusun III Taqwasari Desa Natar Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan', *Jurnal Kesehatan Holistik*, 10(1), pp. 32–35. doi: 10.1016/0166-2236(89)90137-9.
- Yumita, A., Suganda, A. G. and Sukandar, E. Y. (2013) 'Xanthine Oxidase Inhibitory Activity of Some Indonesian Medicinal Plants and Active Fraction of Selected Plants', *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 2(SUPPL. 2), pp. 293–296.

