

Hubungan jenis kelamin, status gizi, konsumsi susu dan olahannya dengan kadar asam urat pada lansia

Anugrah Novianti*, Eriliyabuduni Ulfi, Lilik Sri Hartati

ABSTRACT

Background: The prevalence of gout increased based on age, highest at age 70-79 years 9.3%, age 60-69 years 8%, age 50-59 years 3.7%, and age 40-49 years 3.3%. Meanwhile, based on gender, the prevalence of gout diagnosed with health workers was higher in women at 13.4% compared to men 10.3%. Overweight and obesity can trigger an increase in uric acid levels, so it is one of a risk factor for hyperuricemia. Various high protein and purine foods have long been considered a risk factor for gout. Similarly, the possibility that consumption of dairy products especially cow's milk has a role in protecting the risk of gout based on the results of metabolic studies.

Objective: To determine the relationship of sex, body mass index (BMI), dairy products consumption and uric acid levels of the elderly in Cipondoh Sub-District Tangerang.

Methods: This study used a cross-sectional design. Research participants were collected by using purposive sampling. Primary data consisted of respondent characteristics, dairy products consumption, BMI, and uric acid levels.

Results: The results of this research have shown there was a correlation between BMI and uric acid level $p = 0.007$, dairy products consumption and uric acid level $p = 0.0001$, but there was no correlation between sex and uric acid level $p = 0.204$ in the elderly at Cipondoh Sub-District Tangerang.

Conclusion: There was a correlation between BMI, dairy products consumption with uric acid levels of the elderly in Cipondoh Sub-District Tangerang.

Keywords: uric acid; nutritional status; dairy product; elderly

ABSTRAK

Latar belakang : Prevalensi gout meningkat berdasarkan usia, tertinggi pada usia 70-79 tahun 9,3%, usia 60-69 tahun 8%, usia 50-59 tahun 3,7%, dan usia 40-49 tahun 3,3%.² Sedangkan, berdasarkan jenis kelamin menunjukkan prevalensi gout lebih tinggi pada perempuan sebesar 13,4% dibanding laki-laki 10,3%. Overweight dan obesitas dapat memicu peningkatan kadar asam urat dalam darah, sehingga sering dikatakan sebagai faktor risiko terjadinya hiperurisemia. Berbagai makanan kaya purin dan asupan tinggi protein telah lama dianggap sebagai faktor risiko penyakit gout. Demikian pula, kemungkinan bahwa konsumsi produk susu khususnya susu sapi memiliki peran dalam melindungi risiko asam urat berdasarkan hasil studi-studi metabolisme.

Tujuan : Mengetahui hubungan jenis kelamin, status gizi berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT), konsumsi susu dan olahannya dengan kadar asam urat pada lansia di Puskesmas Cipondoh Tangerang.

Metode : Penelitian ini menggunakan desain cross-sectional dengan pengambilan sampel purposive sampling dan subjek penelitian berjumlah 76 orang yang sesuai dengan kriteria inklusi. Data primer terdiri dari karakteristik responden berupa data usia, jenis kelamin, status gizi berdasarkan IMT, konsumsi susu dan olahannya dengan menggunakan kuesioner SQ-FFQ, sedangkan data sekunder yang digunakan ialah data kadar asam urat lansia.

Hasil : Hasil uji korelasi chi-square menunjukkan adanya hubungan antara status gizi dengan kadar asam urat $p=0,007$, adanya hubungan konsumsi susu dan olahannya dengan kadar asam urat $p=0,0001$, sedangkan hasil uji chi-square menunjukkan tidak ada hubungan antara jenis kelamin dengan kadar asam urat $p = 0,204$ pada lansia di Puskesmas Cipondoh, Tangerang.

Simpulan : Ada hubungan antara status gizi, konsumsi susu dan produk olahannya dengan kadar asam urat pada lansia di Puskesmas Cipondoh, Tangerang.

Kata Kunci : kadar asam urat; status gizi; konsumsi susu; lansia; jenis kelamin

PENDAHULUAN

Hiperurisemia adalah keadaan dimana terjadi peningkatan kadar asam urat darah di atas normal. Hiperurisemia bisa terjadi karena peningkatan metabolisme asam urat (*over production*), penurunan pengeluaran asam urat urin (*under excretion*), atau gabungan keduanya.¹ Beberapa tahun terakhir,

peningkatan prevalensi hiperurisemia dan gout telah diamati dalam studi epidemiologi, dan kedua penyakit telah menjadi masalah kesehatan masyarakat yang perlu diatasi secepat mungkin². Prevalensi hiperurisemia pada orang dewasa di Amerika Serikat adalah 21,4%, yaitu sekitar 43,3 juta orang dengan rincian prevalensi hiperurisemia pada laki-laki 21,2% (20,7 juta) dan pada wanita 21,6% (22,6 juta). Prevalensi hiperurisemia

meningkat berdasarkan usia, dengan prevalensi tertinggi pada usia 70-79 tahun 17,5%, usia 60-69 tahun 15,5%, usia 50-59 tahun 14,5% dan usia 40-49 tahun 10,6%. Penelitian ini menggunakan kriteria inklusi batasan usia lansia menurut Depkes tahun 2012, yaitu usia pra lansia 45 tahun sampai usia lansia 69 tahun.⁴

Hiperurisemia merupakan sebuah penanda terjadinya disfungsi metabolisme asam urat. Peningkatan asam urat inilah yang akan berpotensi membentuk endapan monosodium urat sebagai bentuk manifestasi *gout*.³ *Gout* (Artritis pirai) merupakan kelompok penyakit heterogen sebagai akibat deposisi kristal monosodium urat pada jaringan atau akibat supersaturasi asam urat di dalam cairan ekstraselular. Manifestasi klinik deposisi asam urat meliputi artritis *gout* akut, akumulasi kristal pada jaringan yang merusak tulang (tof), batu asam urat dan yang jarang adalah kegagalan ginjal (*gout* nefro-pati).¹ Prevalensi *gout* pada populasi penduduk di Amerika berdasarkan *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) 2007-2008 yaitu sebesar 3,9% (8,3 juta) dengan rincian pada laki-laki 5,9% (6,1 juta), dan perempuan 2,0% (2,2 juta). Survey NHANES juga menunjukkan peningkatan prevalensi *gout* berdasarkan usia, tertinggi pada usia 70-79 tahun 9,3%, usia 60-69 tahun 8%, usia 50-59 tahun 3,7%, dan usia 40-49 tahun 3,3%.⁴ Data Kemenkes tahun 2013 menunjukkan prevalensi *gout* berdasarkan jenis kelamin yang didiagnosis tenaga kesehatan lebih tinggi pada perempuan sebesar 13,4% dibanding laki-laki 10,3%.⁵

Penelitian yang dilakukan oleh Wulandari tahun 2015 menunjukkan adanya hubungan bermakna antara IMT dengan kadar asam urat di wilayah Puskesmas Gajah Mungkur pada wanita usia diatas 50 tahun menunjukkan bahwa *overweight* dan obesitas dapat memicu peningkatan kadar asam urat dalam darah, sehingga sering dikatakan sebagai faktor risiko terjadinya hiperurisemia⁶. Faktor yang diduga menghubungkan status gizi dengan peningkatan kadar asam urat adalah hormon leptin, yang dapat menyebabkan gangguan pengeluaran asam urat melalui urin⁷. Konsumsi makanan yang mengandung zat purin adalah faktor yang paling berpengaruh terhadap kejadian arthritis *gout* di Kota Mahosi kabupaten Maluku Tengah⁸.

Konsumsi susu dan produk olahannya telah diketahui memiliki manfaat protektif dalam menjaga kadar asam urat. Responden yang mengonsumsi susu 1 kali atau lebih per hari memiliki kadar asam urat serum lebih rendah daripada mereka yang tidak minum susu. Konsumsi susu mempunyai hubungan yang berbanding terbalik dengan tingkat asam urat serum. Konsumsi protein susu (kasein dan laktalbumin) telah terbukti menurunkan kadar asam urat serum melalui efek *uricosuric* protein⁵. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara jenis kelamin, status

gizi, konsumsi susu dan olahannya dengan kadar asam urat pada lansia di Puskesmas Cipondoh, Tangerang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret tahun 2017, menggunakan desain penelitian *cross sectional* dengan populasi yaitu lansia yang rutin datang ke Posbindu Wilayah Kerja Puskesmas Cipondoh, Tangerang. Kegiatan yang dilakukan di Posbindu meliputi penimbangan berat badan, pengukuran tinggi badan, pengukuran tekanan darah, pemeriksaan darah (kolesterol, asam urat dan gula darah yang semua dicatat dalam KMS lansia. Sampel dipilih dengan teknik *purposive sampling* bertujuan untuk memperoleh sampel yang sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Kriteria sampel dalam penelitian ini yaitu lansia berusia 45-74 tahun (pra lansia dan lansia berdasarkan Depkes tahun 2012), tidak mempunyai penyakit gangguan purin bawaan, penyakit ginjal, serta tidak mengonsumsi obat penurun kadar asam urat berdasarkan hasil wawancara dan data responden di Posbindu Wilayah Puskesmas Cipondoh, Tangerang. Sampel dihitung dengan rumus besar sampel dua proporsi yaitu sejumlah 76 orang.

Data jenis kelamin didapatkan dari pengisian kuesioner wawancara responden, data status gizi (Indeks Massa tubuh) didapatkan dari pengukuran antropometri yang dibantu oleh enumerator, tinggi badan menggunakan mikrotoa kapasitas 2 meter dengan tingkat ketelitian 0,1 cm dan berat badan ditimbang dengan menggunakan timbangan digital kapasitas 120 kg dan tingkat ketelitian 0,1 kg dibantu oleh enumerator. Kategori penilaian status gizi berdasarkan WHO untuk Kawasan Asia Pasifik tahun 2004.⁹ Data konsumsi susu dan olahannya selama 1 bulan terakhir menggunakan *SQ-FFQ*, data kadar asam urat didapatkan dari data sekunder yaitu KMS lansia di Posbindu Puskesmas Cipondoh, Tangerang lalu dikategorikan berdasarkan rujukan Chernecky tahun 2013 tentang prosedur diagnosis laboratorium.¹⁰ Data yang terkumpul kemudian dilakukan tahap *editing*, *coding* dan *entry*. Analisis hubungan jenis kelamin, status gizi, konsumsi susu dan olahannya dengan kadar asam urat menggunakan uji *chi-square*.

HASIL

Hasil penelitian seperti yang tertera pada Tabel 1 menunjukkan bahwa subjek penelitian 85,5% berjenis kelamin perempuan dan 73,7% berada pada usia pertengahan (45-59 tahun). Status gizi subjek lebih banyak pada kategori gemuk dan obese yaitu 67,1%. Subjek yang memiliki kadar asam urat darah tinggi yaitu sebanyak 55,3% dan yang memiliki kadar asam urat normal yaitu sebanyak 44,7%. Sedangkan, data konsumsi susu dan olahannya menunjukkan subjek yang

sering mengonsumsi susu dan olahannya dalam penelitian ini yaitu sebanyak 52,6% dan 47,4% jarang mengonsumsi susu dan olahannya. Frekuensi konsumsi susu dan olahannya terdiri dari 2 kategori yaitu jarang apabila hasil skor <median skor dan sering apabila hasil skor \geq median skor, skor konsumsi susu didasarkan pada penggunaan skor 0-50, hal ini mengacu pada penelitian Nadimin tahun 2011.¹¹ Skor 50 artinya mengonsumsi lebih dari satu kali sehari, skor 25 untuk sekali sehari, skor 15 untuk 4-6 kali dalam seminggu, skor 10 untuk 1-3 kali dalam seminggu, skor 1 untuk 1-3 kali dalam sebulan dan skor 0 jika tidak pernah. Selanjutnya skor *SQ-FFQ* setiap sampel dijumlah dan dihitung median skor. Distribusi frekuensi menunjukkan median skor konsumsi susu dan olahannya adalah 2 dan rata-rata skor adalah 10,14 dengan standar deviasi (SD) 13,29.

Hasil uji statistik *chi-square* pada Tabel 2 antara jenis kelamin dengan kadar asam urat diperoleh $p = 0,204$ yang artinya tidak ada hubungan antara jenis kelamin dengan kadar asam urat responden. Analisis hubungan antara konsumsi susu dan olahannya dengan kadar asam urat menunjukkan ada hubungan antara konsumsi susu dan olahannya dengan kadar asam urat ($p = 0,0001$), sedangkan, hasil uji statistik *chi square*

antara konsumsi susu dan kadar asam urat menunjukkan ada hubungan bermakna antara konsumsi susu dan olahannya dengan kadar asam urat responden ($p = 0,0001$).

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Usia, Jenis Kelamin, Status Gizi, Konsumsi Susu dan Olahannya dan Kadar Asam Urat Darah

	n	%
Usia		
Pra Lansia (45 - 59 tahun)	56	73,7
Lansia (60 - 74 tahun)	20	26,3
Jenis Kelamin		
Laki-laki	11	14,5
Perempuan	65	85,5
Status Gizi		
Normal	25	32,9
Gemuk dan Obese	51	67,1
Konsumsi Susu dan Olahannya		
Jarang	36	47,4
Sering	40	52,6
Kadar Asam Urat		
Normal	34	44,7
Tinggi	42	55,3

Tabel 2. Hubungan Antara Jenis Kelamin, Status Gizi, Konsumsi Susu dan Olahannya dengan Kadar Asam Urat Responden

	Kadar Asam Urat				Total		<i>p value</i>
	Tinggi		Normal		n	%	
	n	%	n	%			
Jenis Kelamin							
Laki-laki	4	36,4	7	63,6	11	100	0,204
Perempuan	38	58,5	27	20,6	65	100	
Status Gizi							
Gemuk-Obese	34	66,7	17	33,3	51	100	0,007
Normal	8	32,0	17	68,0	25	100	
Konsumsi Susu							
Jarang	29	67,4	7	32,6	36	100	0,0001
Sering	13	39,4	27	60,6	40	100	

PEMBAHASAN

Meskipun tidak ada hubungan bermakna antara jenis kelamin dan kadar asam urat, hasil uji *chi-square* tersebut juga menunjukkan adanya kecenderungan responden berjenis kelamin perempuan memiliki risiko kadar asam urat tinggi dengan presentase 58% dari total responden perempuan secara keseluruhan, sedangkan pada responden laki-laki hanya sebesar 36% dari total responden laki-laki yang diteliti yang memiliki kadar asam urat tinggi. Hal ini berkaitan dengan presentase jumlah responden perempuan dengan status gizi Gemuk dan Obese lebih banyak dibandingkan status gizi normal yaitu sebesar 69%. Obesitas merupakan salah satu faktor risiko terjadinya hiperurisemia.⁶ Selain itu, kadar asam urat yang tinggi pada umumnya banyak menyerang pada

laki-laki. Kadar asam urat pada perempuan tidak meningkat sampai setelah menopause karena hormon estrogen membantu meningkatkan ekskresi asam urat melalui ginjal. Peningkatan kadar asam urat pada perempuan akan meningkat setelah menopause. Kadar asam urat juga akan meningkat seiring bertambahnya usia.¹²

Sebanyak 67,1% responden memiliki status gizi gemuk dan *obese* yang diantaranya merupakan kelompok usia pra lansia sebesar 72,5% dan sisanya 27,5% kelompok usia lansia. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Sudikno tahun 2015 menunjukkan bahwa prevalensi *overweight* maupun *obese* cenderung meningkat sampai dengan kelompok umur 45- 54 tahun dan cenderung menurun pada umur 55 tahun ke atas. Hal ini terkait dengan kehilangan

massa lemak dan massa otot seiring dengan penambahan usia sehingga mempengaruhi penurunan status gizi lansia.¹³

Status gizi gemuk dan obesitas merupakan faktor resiko terjadinya kadar asam urat yang tinggi, responden dengan status gizi gemuk dan obese pada penelitian ini memiliki risiko 2,083 kali terhadap kadar asam urat tinggi dibandingkan dengan responden yang mempunyai status gizi normal (PR=2,083; 95% CI : 1,139-3,809). Hal ini sejalan dengan penelitian Budiono tahun 2016 di Kecamatan Bolangitang Barat, Kabupaten Bolaang Mongondow Barat yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara status gizi dengan kadar asam urat ($p=0,003$).¹⁴ Sementara penelitian yang dilakukan pada wanita postmenopause di Kelurahan Ngemplak dan Bongsari Kota Semarang menunjukkan bahwa hanya 11,8% responden yang memiliki kadar asam urat yang tinggi.¹⁵

Studi epidemiologi menyatakan sebagian besar *gout* dialami oleh mereka yang mengalami kelebihan berat badan. Risiko hiperurisemia meningkat pada penderita obesitas. Obesitas dikaitkan dengan terjadinya peningkatan kadar asam urat endogen dan menurunnya ekskresi asam urat oleh ginjal. Faktor lain yang diduga menghubungkan status gizi dengan peningkatan kadar asam urat adalah hormon leptin, dimana leptin berfungsi untuk meregulasi konsentrasi asam urat dalam darah.¹⁶ Tingginya kadar leptin pada orang yang mengalami obesitas dapat menyebabkan resistensi leptin. Jika resistensi leptin terjadi di ginjal, maka akan terjadi gangguan diuresis berupa retensi urin. Retensi urin inilah yang dapat menyebabkan gangguan pengeluaran asam urat melalui urin.¹⁷

Jarang mengonsumsi susu dan olahannya merupakan faktor risiko terjadinya kadar asam urat tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 67,4% responden yang jarang mengonsumsi susu dan olahannya memiliki kadar asam urat yang tinggi. Responden yang jarang mengonsumsi susu dan olahannya memiliki risiko 2,479 kali terhadap kadar asam urat tinggi dibandingkan dengan responden yang sering mengonsumsi susu dan olahannya (PR=2,479; 95% CI: 1,542-3,984). Jenis susu yang banyak dikonsumsi responden adalah susu tinggi kalsium rendah lemak (*hi-calcium-low fat milk*), responden mengonsumsinya dengan asumsi untuk mencegah osteoporosis. Selain susu tinggi kalsium, jenis produk susu lain yang banyak dikonsumsi adalah yoghurt, susu skim dan es krim. Fakta konsumsi susu sapi di Indonesia termasuk paling rendah di Asia. Konsumsi susu perkapita saat ini yaitu 13,4 liter bila dibandingkan dengan negara-negara ASEAN lainnya jauh lebih rendah, seperti Filipina 22,1 liter, Malaysia 50,9 liter dan Thailand 33,7 liter.¹⁸ Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian di DKI Jakarta pada penduduk usia <55 tahun hanya sebanyak 26,1% yang mengonsumsi susu.¹⁹

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Hyon K. Choi tahun 2005 di Amerika Serikat yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang berbanding terbalik antara konsumsi susu dengan kadar asam urat.⁷ Hal ini diperkuat juga dengan hasil penelitian pada 47.150 laki-laki di Amerika Serikat yang menunjukkan bahwa insiden *gout* menurun dengan meningkatnya asupan produk susu.²⁰

Responden yang mengonsumsi susu ≥ 1 kali sehari mempunyai kadar asam urat lebih rendah daripada responden yang tidak mengonsumsi susu. Konsumsi protein susu dapat menurunkan kadar asam urat serum melalui efek *uricosuric* (peningkatan pembuangan asam urat melalui urin) meskipun belum jelas mekanisme tentang peranan zat gizi yang terkandung pada susu tersebut, sehingga studi eksperimental akan diperlukan untuk mengklarifikasi senyawa mana dalam susu yang mempengaruhi konsentrasi asam urat dalam darah.⁷ Penelitian Kurajoh dkk juga menemukan bahwa konsumsi susu pada 15 mL / kg berat badan meningkatkan ekskresi asam urat melalui urin.²¹ Selain itu, pemberian 80 gram protein susu isolat, kasein, dan laktalbumin secara signifikan mengurangi serum asam urat. Penurunan konsentrasi serum asam urat juga dikaitkan dengan peningkatan ekskresi asam urat. Dengan demikian, efek *uricosuric* dari kasein dan laktalbumin serta kandungan purin yang rendah dalam susu *low fat* tampaknya berkontribusi terhadap efek penurunan asam urat akut.²² Selain itu, kandungan asam orotik, yang ada dalam susu diduga mampu mengurangi reabsorpsi asam urat dan meningkatkan ekskresi oleh ginjal.²³

SIMPULAN

Hasil dari penelitian ini menunjukkan ada hubungan antara status gizi, konsumsi susu dan olahannya dengan kadar asam urat pada lansia di Posbindu Wilayah Kerja Puskesmas Cipondoh.

SARAN

Masyarakat khususnya lansia agar memantau status gizi dan secara rutin dan menjaga berat badan ideal, mengonsumsi susu sebagai alternatif sumber protein dan pilih jenis susu rendah lemak untuk dikonsumsi minimal 1x sehari agar kadar asam urat tetap terjaga.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sudoyo, A. W. Buku Ajar ilmu Penyakit Dalam edisi VI. Jakarta: Ilmu Penyakit Dalam FKUI. 2016
2. Rui Liu, C. H. Prevalence of Hyperuricemia and Gout in Mainland China from 2000 to 2014 : A Systematic Review and Meta-Analysis. Biomed Research International. 2015

3. Lingga, L. Bebas Penyakit Asam Urat Tanpa Obat. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka. 2012
4. Zhu, Y. Prevalence of Gout and Hyperuricemia in the US General Population. *American College of Rheumatology Journal*. 2011. 3136-3141.
5. Kemenkes, RI. Gambaran Kesehatan Lanjut Usia di Indonesia. Jakarta: Pusat data dan Informasi Kemenkes RI. 2013
6. Wulandari, D. Hubungan Lingkar Pinggang dan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Asam Urat Wanita Usia Di Atas 50 Tahun. *Journal of Nutrition College*. 2015. Vol 4(2); 508-513.
7. Hyon K. Choi, S. L. Intake of Purine-Rich Foods, Protein, and Dairy Products and Relationship to Serum Levels of Uric Acid. *The New England Journal of Medicine*. 2005. 283-289.
8. Talarima, B. Faktor Risiko Gouty Arthritis di Kota Masohi Kabupaten Maluku Tengah. *Makara Journal of Health Research*. 2010. 16 (2); 89-94.
9. WHO expert consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet*. 2004;363:157-63.
10. Chernecky, C. C. Laboratory Test and Diagnostic Procedures. Missouri: Elsevier Saunders. 2013
11. Nadimin. Pola Makan, Aktivitas Fisik dan Status Gizi Pegawai Dinas Kesehatan Sulawesi Selatan. *Media Gizi Pangan Vol XI*. 2011.
12. Price, SA dan Wilson, LM. Patofisiologi, Konsep Klinis Proses-proses Penyakit. 2006. Edisi 6. Jakarta: EGC
13. Sudikno. Faktor Risiko Overweight dan Obese pada Orang Dewasa di Indonesia (Analisis Data Riskesdas 2013). *Journal of the Indonesian Nutrition Association*. 2015. 38 (2); 91-104.
14. Budiono, A. Hubungan Kadar Asam Urat dengan Status Gizi pada Remaja di Kecamatan Bolangitang Barat Kabupaten Bolaang Mongondow Utara. *Jurnal e-Biomedik (eBM)*. 2016. 4(2).
15. Mulyasari, A. Faktor Asupan Zat Gizi yang Berhubungan Kadar Asam Urat Darah Wanita Postmenopause. *Journal of Nutrition College*. 2015. 4(2); 232-242.
16. Sari, D. S. Hubungan Asupan Protein Nabati Dengan Kadar Asam Urat di Puskesmas Banjarnegara. *Journal of Nutrition College*. 2015. 4(2); 416-422.
17. Wulandari, D. Hubungan Lingkar Pinggang dan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Asam Urat Wanita Usia Di Atas 50 Tahun. *Journal of Nutrition College*. 2015. 4(2); 508-513.
18. Abdi, A. Indonesia Dairy and Products Annual Report 2014. Global Agricultural Information Network. 2014.
19. Mulyani, E. Y. Osteoporosis, Konsumsi Susu, Jenis Kelamin, Umur, dan Daerah, di DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. *Nutrire Diaita*. 2010. 2(1);41-47. 2010
20. Atkinson, K. Purine Rich Foods, Dairy and Protein Intake, and the Risk of Gout in Men. *New England Journal of Medicine*. 2014. 1093-1102.
21. Kurajoh M, Ka T, Okuda C, Yamamoto A, Tsutsumi Z, Koyama H, Moriwaki Y, Yamamoto T. Effects of bovine milk ingestion on urinary excretion of oxypurinol and uric acid. *Int J Clin Pharmacol Ther*. 2011. 49(6):366-70
22. Verdy M, PetitClerc C, Martin C, Brulé D, Hamet P, Garrel DR. Milk- and soy-protein ingestion: acute effect on serum uric acid concentration, *Am J Clin Nutr*. 1991. 53(3):665-9.
23. Simmonds HA, Webster DR, Becroft DM, Potter CF. Purine and pyrimidine metabolism in hereditary orotic aciduria: some unexpected effects of allopurinol. *Eur J Clin Invest*. 1980. 10(4):333-9.