

**KORELASI KADAR ASAM URAT DALAM DARAH DAN
KRISTAL ASAM URAT DALAM URINE**

**ITA AYUNINGSIH MAS'UD
N121 08 501**



**PROGRAM KONSENTRASI
TEKNOLOGI LABORATORIUM KESEHATAN
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013**

**KORELASI KADAR ASAM URAT DALAM DARAH DAN
KRISTAL ASAM URAT DALAM URINE**

SKRIPSI

Untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat
untuk mencapai gelar sarjana



**ITA AYUNINGSIH MAS'UD
N121 08 501**

**PROGRAM KONSENTRASI
TEKNOLOGI LABORATORIUM KESEHATAN FAKULTAS
FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013**

PERSETUJUAN

KORELASI KADAR ASAM URAT DALAM DARAH DAN KRISTAL ASAM URAT DALAM URINE

ITA AYUNINGSIH MAS'UD

N12108501



Pembimbing Utama,

Pembimbing Pertama,

Drs. H. Kus Haryono, MS, Apt
NIP.19501126 197903 1 002

Prof.Dr.H.Tadjuddin Naid, M.Sc, Apt
NIP.19461614 197503 1 001

Padatanggal, 31 juli2013

PENGESAHAN

KORELASI KADAR ASAM URAT DALAM DARAH DAN KRISTAL ASAM URAT DALAM URINE

Oleh

ITA AYUNINGSIH MAS'UD

N121 08501

Dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin
Pada Tanggal 31 Juli 2013

Panitia Penguji Skripsi :

1. Ketua : Usmar, S.Si., M.Si., Apt
2. Sekretaris : Dr. Herlina Rante, S.Si., M.Si., Apt
3. Anggota (Ex.Off) : Drs. H. Kus Haryono, MS, Apt
4. Anggota (Ex.Off) : Prof.Dr.H.Tadjuddin Naid, M.Sc, Apt
5. Anggota : Nurhasni Hasan, S.Si., M.Si., Apt

Mengetahui :
Dekan Fakultas Farmasi
Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Elly Wahyudin, DEA., Apt
NIP. 19560114 198601 2 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini adalah karya saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan saya ini tidak benar, maka skripsi dan gelar yang diperoleh, batal demi hukum.

Makassar, 31 Juli 2013

Penyusun,

Ita Ayuningsih Mas'ud

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. Tuhan Yang Maha Mengetahui, Pemilik segala ilmu, karena atas petunjuk-Nya maka skripsi ini dapat diselesaikan. Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) program konsentrasi Teknologi Laboratorium Kesehatan di Fakultas Farmasi Universitas Hassanuddin Makassar.

Banyak kendala yang penulis hadapi dalam penyusunan skripsi ini, namun berkat dukungan dan bantuan yang tulus dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat melewati kendala-kendala tersebut. Oleh karena itu, penulis dengan tulus menghaturkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada pembimbing utama Drs.H.Kus Haryono, M.S., Apt, pembimbing pertama Prof.Dr.H.Tajuddin Naid, M.Sc., Apt.

Demikian pula, penulis menyampaikan terima kasih banyak kepada:

1. Dekan Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin Makassar Prof. Dr. Elly Wahyudin, DEA., Apt, Wakil Dekan I Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si., Apt, Wakil Dekan II Drs. Syaharuddin Kasim, M.Si., Apt dan Wakil Dekan III Drs. Abdul Muzakkir Rewa, M.Si., Apt.
2. Ketua Program Konsentrasi Teknologi Laboratorium Kesehatan Fakultas Farmasi UNHAS Subehan, M.Pharm., Sc. Ph.D., Apt.
3. Seluruh dosen dan staf Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.

4. Kepala Instalasi Patologi Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar Hj. Aswiah B., SKM beserta seluruh staf yang telah banyak membantu selama penelitian berlangsung.
5. Prof.Dr.H.Tadjuddin Naid, M.Sc., Apt, selaku Penasehat Akademik serta pembimbing kedua atas arahan dan bimbingan yang diberikan selama menempuh pendidikan.
6. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua teman-teman seperjuangan di Program Teknologi Laboratorium Kesehatan Fakultas Farmasi UNHAS Makassar serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan doa untuk keberhasilan penulis, semoga Allah SWT memberikan imbalan yang sesuai.
7. Penulis persembahkan karya tulis ini kepada keluarga besarku di Sungguminasa, kedua orang tua tercinta (H.Mas'ud dan Hj.Hamsinah) atas semua dukungan dan doanya, kakak-kakakku serta tante (Ir.Bulaeng) yang senantiasa memberikan motivasi.
8. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada sahabat terbaikku yaitu Farida S.Si, Ismahyani, Vitria Devi Dewi S.Si, Alnes Salamahu S.Si, dan khususnya kepada Chaerul Azmi, S.Kom untuk semua bantuan, dukungan, semangat dan pengertiannya dalam menghadapi setiap tantangan selama ini.

9. Semua pihak yang penulis tidak dapat sebut satu persatu, baik moril maupun materil selama menempuh pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.

Akhirnya semoga skripsi ini bermanfaat untuk kemajuan dan pengembangan ilmu pengetahuan khususnya bidang laboratorium kesehatan. Amin.

Makassar, 31 Juli 2013

Ita Ayuningsih Mas'ud

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai korelasi kadar asam urat dalam darah dan kristal asam urat dalam urine pada 36 sampel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar asam urat dalam darah dan kristal asam urat dalam urine. Penelitian ini merupakan studi observasional dengan pendekatan *cross sectional* menggunakan sampel serum dan urine yang diambil dari pasien yang memenuhi kriteria sampel penelitian. Sampel yang digunakan sebanyak 36 yang masing-masing diperiksa kadar asam urat darah dan kristal asam urat urine. Dari data hasil penelitian yang diperoleh diolah dan dianalisa dengan uji statistik korelasi tes. Hasil pemeriksaan asam urat darah dan kristal asam urat urine dinyatakan bahwa terdapat korelasi antara keduanya yaitu semakin besar ekskresi asam urat pada urine maka akan menurunkan kadar asam urat dalam darah.

ABSTRACT

The study had been done about the correlation test between blood uric acid level, and urine uric acid cristal in 36 sample. The objective of this study was to find the correlation between blood uric acid level, and urine uric acid cristal. This study was an observational study with cross sectional approach using serum and urine samples were taken from patients who have met the criteria of the study sample. The samples number are 36 that all of them analyzed with test blood uric acid, and urine uric acid cristal. The data of result was processed and analyzed with statistic test of correlation test. The results of study showed that there are correlation between blood uric acid level and urine uric acid, that the more uric acid cristal excreted via urine will make to reduce blood uric acid level.

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1. Asam Urat.....	4
II.1.1 Metabolisme Asam Urat.....	5
II.1.2 Hiperurisemia.....	5
II.1.3 Penyebab Hiperurisemia.....	8
II.1.4 Patofisiologi.....	12
II.2 Urine.....	13
II.2.1 Metabolisme Asam Urat Dalam Ginjal	14
II.2.2 Ekskresi asam urat urine.....	15
II.2.3 Urinalisis.....	15

BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN.....	17
III.1 Jenis, Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
III.2 Populasi dan Sampel Penelitian	17
III.3 Kriteria Sampel	18
III.4 Alat dan Bahan	18
III.5 Prosedur Kerja	19
III.5.1 Pengambilan Darah Vena	19
III.5.2 Cara Memperoleh Serum.....	19
III.5.3 Cara Memperoleh Sedimen	20
III.5.4 Pemeriksaan Asam Urat dengan Menggunakan Fotometer	20
III.5.4.1 Prinsip Tes Metode Enzimatik.....	20
III.5.4.2 Cara Kerja.....	20
III.5.5 Pemeriksaan Asam Urat dengan Menggunakan Sedimen.....	21
III.5.5.1 Prinsip Tes Untuk Penentuan Kristal.....	21
III.5.5.2 Cara Kerja.....	21
III.6 Definisi Operasional.....	21
III.7 Analisis Data.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
IV.1 Hasil Penelitian.....	23
IV.2 Hasil Analisa Kadar Asam Urat	24

IV.3 Pembahasan	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	29
V.1 Kesimpulan.....	29
V.2 Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data Hasil Pemeriksaan Kadar Asam Urat dalam Darah dan Kristal Asam Urat dalam Urine pada sejumlah sampel di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar	23
2. Distribusi Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin.....	24
3. Distribusi Sampel Berdasarkan Umur.....	24
4. Distribusi Sampel Berdasarkan Hasil.....	25
5. Hasil Uji Korelasi.....	25
6. Gambaran Umum Variabel Penelitian.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Gambar Alat Pemeriksaan Asam Urat Darah..... 37
2. Gambar Kristal Asam Urat Urine..... 38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Skema Alur Penelitian	33
2. Formulir Persetujuan Setelah Penjelasan	34
3. Data Lengkap Hasil Penelitian	34
4. Hasil Uji Statistik	35
5. Gambar Alat dan Sampel yang digunakan	37
6. Gambar Kristal Asam Urat	38

BAB I

PENDAHULUAN

Peningkatan usia harapan hidup dan status gizi masyarakat pada beberapa dekade terakhir ini telah menyebabkan perubahan pola penyakit dari pola penyakit menular menjadi tidak menular(1). Perubahan pola penyakit tersebut berhubungan dengan perubahan pola makan dari pola makan tradisional yang mengandung banyak karbohidrat dan serat sayuran ke pola makan dengan komposisi mengandung banyak protein, lemak, gula, garam dan sedikit serat. Hiperurisemia merupakan salah satu tanda dari penyakit tidak menular yang di sebabkan oleh perubahan pola makan tersebut(2).

Hiperurisemia atau lebih dikenal dengan meningkatnya kadar asam urat di dalam darah, adalah suatu penyakit gangguan kinetik asam urat(2). Asam urat merupakan hasil akhir dari metabolisme purin. Peningkatan kadar asam urat dalam darah (hiperurisemia) yang berlebihan disebabkan oleh dua kemungkinan utama: kelebihan produksi asam urat atau terhambatnya pembuangan asam urat oleh tubuh(3).

Sebagian besar (dua pertiga bagian) asam urat dibuang oleh ginjal melalui urine, karena itu gangguan fungsi ginjal termasuk penyebab utama hambatan sekresi asam urat(2). Asam urat lebih larut di urine daripada di air biasa, ini karena adanya urea, protein dan mukopolisakarida di urine. Urine merupakan hasil metabolisme tubuh yang dikeluarkan melalui ginjal,

yang kemudian dikeluarkan dari tubuh melalui proses urinasi (berkemih)(4).

Asam urat terbentuk jika kita mengonsumsi makanan yang banyak mengandung purin. Jika pola makan kita tidak di ubah maka kadar asam urat dalam darah yang berlebihan akan menimbulkan penumpukan kristal asam urat(5). Bila kristal urat tertimbun pada jaringan di luar sendi maka akan membentuk tofi atau topus yaitu benjolan bening di bawah kulit yang berisi kristal urat. Kristal urat ini juga dapat menyebabkan timbulnya batu asam urat (batu ginjal)(6).

Pada pemeriksaan laboratorium didapatkan kadar asam urat yang tinggi dalam darah >7 mg/dl. Kadar asam urat normal dalam serum pada pria 7 mg/dl dan pada wanita 6 mg/dl (7). Pemeriksaan kadar asam urat ini akan lebih tepat lagi bila dilakukan dengan cara enzimatik. Kadar asam urat pada orang dewasa cenderung meningkat dengan bertambahnya usia, berat badan, tekanan darah, konsumsi alkohol dan gangguan fungsi ginjal (8).

Berdasarkan masalah tersebut diatas telah dilakukan penelitian tentang korelasi kadar asam urat dalam darah dan kristal asam urat dalam urine.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ada hubungan hasil pemeriksaan antara kadar asam urat dalam darah dan kristal asam urat dalam urine.

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai korelasi antara kadar asam urat dalam darah dan kristal asam urat dalam urine. Sedangkan untuk penulis sendiri dapat dijadikan bahan referensi dan kajian pustaka untuk menambah pengetahuan dalam laboratorium klinik.

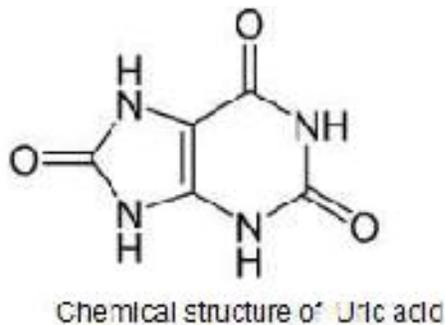
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Asam Urat

Asam urat adalah produk akhir dari metabolisme purin pada proses sintesis nukleotida untuk memenuhi kebutuhan prekursor monomer asam nukleat dan untuk fungsi-fungsi lain. Pada manusia, kebanyakan purin dalam asam nukleat yang dimakan berupa nukleoprotein(9).

Asam urat termasuk asam lemah dengan ionisasi Pka adalah 5,75. Ion urat cenderung berada di cairan plasma ekstraselular dan cairan sinovial. Sekitar 98% urat membentuk mononatrium urat pada PH 7,4.



Gambar 1. Struktur kimia asam urat, (Kasper, D; Braunwald, E; Fauci, A; Hauser, S; Longo, D; Jameson, L. 2004. *Harrison's Principles of Purine and Pyrimidine Metabolism*. New York. McGraw-Hill Professional).

Plasma terlarut mononatrium urat pada konsentrasi 6,8 mg/dl pada 37°C. Pada kadar asam urat yang lebih tinggi, plasma menjadi jenuh dan potensial mengendap membentuk kristal urat(10).

II.1.1 Metabolisme Asam Urat

Manusia mengubah nukleosida purin utama, adenosin dan guanin menjadi asam urat. Adenosin pertama-tama mengalami deaminasi menjadi inosin oleh enzim adenosin deaminase. Fosforolisis ikatan N-glikosidat inosin dan guanosin, yang dikatalis oleh enzim nukleosida purin fosforilase, akan melepas senyawa ribosa 1-fosfat dan basa purin. Hipoxantin dan guanin selanjutnya membentuk xantin dalam reaksi yang dikatalis masing-masing oleh xantin oksidase dan guanase. Kemudian, xantin teroksidase menjadi asam urat(9).

II.1.2 Hiperurisemia

Hiperurisemia didefinisikan sebagai kadar asam urat serum lebih dari 7 mg/dL pada laki-laki dan lebih dari 6 mg/dL pada wanita. Hiperurisemia yang lama dapat merusak sendi, jaringan lunak dan ginjal. Hiperurisemia bisa juga tidak menampilkan gejala klinis/ asimtomatis. Dua pertiga dari hiperurisemia tidak menampilkan gejala klinis.

Hiperurisemia adalah keadaan dimana terjadi peningkatan kadar asam urat darah diatas normal. Secara biokimia akan terjadi hipersaturasi yaitu kelarutan asam urat pada serum yang melewati ambang batasnya. Keadaan hiperurisemia akan beresiko timbulnya arthritis gout, nefropati gout atau batu ginjal. Hiperurisemia dapat terjadi akibat peningkatan metabolisme asam urat (*overproduction*), penurunan ekskresi asam urat urine (*underexcretion*), atau gabungan keduanya(11).

Hiperurisemia terjadi akibat peningkatan produksi asam urat atau penurunan ekskresi atau sering merupakan kombinasi keduanya. Hiperurisemia akibat peningkatan produksi hanya sebagian kecil dari pasien dengan hiperurisemia itupun biasanya disebabkan oleh diet tinggi purin (eksogen) ataupun proses endogen (pemecahan asam nukleat yang berlebihan)(12).

Kelebihan asam urat dalam darah akan menyebabkan pengkristalan pada persendian dan pembuluh kapiler darah terutama yang dekat dengan persendian dan akibatnya apabila persendian di gerakkan akan terjadi pergeseran antar kristal-kristal tersebut sehingga menimbulkan rasa nyeri. Penumpukan asam urat yang kronis pada persendian menyebabkan cairan getah bening yang berfungsi sebagai pelumas (lubrikan) sendi menjadi tidak berfungsi dan akibatnya persendian tidak dapat di gerakkan(13).

Di perkirakan bahwa gangguan asam urat terjadi pada 840 dari setiap 100.000 orang, dan mewakili 5 % dari total penyakit radang sendi. Penyakit ini dapat di kelompokkan menjadi bentuk gout primer yang umum terjadi (90% kasus) . Penyebabnya tidak di ketahui dengan jelas, tapi di perkirakan karena kelainan metabolisme di dalam tubuh seperti obesitas, hipertensi, hiperlipidemia dan diabetes melitus, dan jenis kelamin pria berusia lebih dari 30 tahun. Sedangkan gout sekunder (10 % kasus) di alami oleh wanita setelah menopause penyebabnya karena gangguan hormon(14).

Serangan ini umumnya terjadi tiba – tiba (*acute attack*) tanpa di sertai dengan gejala sebelumnya, dan di mulai pada malam hari, dengan lokasi utama pada sendi ibu jari kaki (*big toe joint*). Serangan ini bisa juga mengenai tumit, lutut, pergelangan tangan dan kaki, siku dan jari tangan. Karena itu di kenal empat tahap gout:

a. Asymptomatic (tanpa gejala)

Pada tahap ini terjadi kelebihan asam urat tetapi tidak menimbulkan gejala klinik. Penderita hiperurisemia ini harus di upayakan untuk menurunkan kelebihan urat tersebut dengan mengubah pola makan atau gaya hidup (15).

b. Gout Akut

Pada tahap ini gejalanya muncul tiba – tiba dan biasanya menyerang satu atau beberapa persendian. Sakit yang di rasakan penderita sering di mulai di malam hari, dan rasanya berdenyut – denyut atau nyeri seperti di tusuk jarum. Persendian yang terserang meradang, merah, terasa panas dan bengkak. Rasa sakit pada persendian tersebut mungkin dapat berkurang dalam beberapa hari, tapi bisa muncul kembali pada interval yang tidak menentu. Serangan susulan biasanya berlangsung lebih lama, pada beberapa penderita berlanjut menjadi arthritis gout yang kronis, sedang di lain pihak banyak pula yang tidak akan mengalaminya lagi (15).

c. Interkritikal

Pada tahap ini penderita mengalami serangan asam urat yang berulang – ulang tapi waktunya tidak menentu(15).

d. Kronis

Pada tahap ini masa kristal asam urat (tofi) menumpuk di berbagai wilayah jaringan lunak tubuh penderitanya. Penumpukan asam urat yang berakibat peradangan sendi tersebut bisa juga di cetuskan oleh cedera ringan akibat memakai sepatu yang tidak sesuai ukuran kaki, selain terlalu banyak makan yang mengandung senyawa purin (misal jeroan), konsumsi alkohol, tekanan batin (stress), karena infeksi atau efek samping penggunaan obat –obat tertentu (diuretik) (14).

II.1.3Penyebab Hiperurisemia

Dengan memahami proses terjadinya hiperurisemia maka dapat di simpulkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi hiperurisemia antarlain:

a. Nutrisi

Purin adalah salah satu senyawa basa organik yang menyusun asam nukleat atau asam inti dari sel dan termasuk dalam kelompok asam amino, unsur pembentuk protein. Makanan dengan kadar purin tinggi(150 – 180 mg/100 gram) antara lain jeroan, daging baik daging sapi, babi, kambing atau makanan dari hasil laut (sea food), kacang-kacangan, bayam, jamur, kembang kol, sarden, kerang, minuman beralkohol. Purin merupakan senyawa yang di rombak menjadi asam urat dalam tubuh

(16). Pada pria yang memakan daging baik daging sapi atau kambing bisameningkatkan risiko asam urat 21%. Namun makanan tinggi purin dari sumber nabati seperti asparagus, polong-polongan, kembang kol dan bayam tidak meningkatkan faktor risiko.

b. Obat-obatan

Obat-obatan diuretika (furosemid dan hidroklorotiazida), obat kanker, vitamin B12 dapat meningkatkan absorpsi asam urat di ginjal sebaliknya dapat menurunkan ekskresi asam urat urine (11).

c. Obesitas

Kelebihan berat badan ($IMT \geq 25 \text{ kg/m}^2$) dapat meningkatkan kadar asam urat dan juga memberikan beban menahan yang berat pada penopang sendi tubuh (17).

d. Riwayat keluarga

Orang-orang dengan riwayat genetik/keturunan yang mempunyai hiperurisemia mempunyai risiko 1-2 kali lipat di banding pada penderita yang tidak memiliki riwayat genetik/keturunan (18).

e. Usia

Meskipun kejadian hiperurisemia bisa terjadi pada semua tingkat usiamun kejadian ini meningkat pada laki-laki dewasa berusia ≥ 30 tahun dan wanita setelah menopause atau berusia ≥ 50 tahun, karena pada usia ini wanita mengalami gangguan produksi hormon estrogen (21).

f. Jenis kelamin

Bila di bandingkan jumlah penderita hiperurisemia sebelumnya penderita pria proporsinya lebih besar yaitu 95 % dan 5 % pada wanita pada kelompok usia yang sama(20).

g. Hipertensi

Asam urat dapat merangsang sistem renin angiotensin, sehingga memicu peningkatan tekanan darah dan menyebabkan penebalan dinding arteri di ginjal, khususnya pembuluh arteriol afferen, sehingga terjadi arteriosklerosis yang selanjutnya menyebabkan hipertensi (16).

h. DM (Diabetes Melitus)

Diabetes Melitus adalah suatu penyakit menahun yang di tandai dengan kadar gula dalam darah melebihi normal dan adanya gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang di sebabkan oleh defisiensi hormon insulin secara relatif atau absolut. Apabila di biarkan tidak terkendali dapat menyebabkan komplikasi vaskuler jangka panjang seperti meningkatnya kadar asam urat dalam darah (21).

i. Gagal ginjal

Seseorang dengan gagal ginjal, maka tubuh gagal mengeluarkan timbunan asam urat melalui urine. Semakin lama timbunan asam urat ini akan menyebabkan hiperurisemia dan berbagai komplikasi

antara lain, batu urat dalam ginjal. Kecenderungan penderita gagal ginjal akan mengalami hiperurisemia sebesar 47-67%(7).

j. Phurine

Urine dengan PH 5 dapat melarutkan sekitar sepersepuluh jumlah total garam urat (15mg/dl), akan tetapi urine dengan PH 7 akan melarutkan lebih tinggi (150-200mg/dl). Sebaliknya urine dengan PH diatas 5,8 akan melarutkan asam urat amat sedikit sehingga memudahkan pembentukan batu asam urat. Oleh sebab itu, kondisi urine yang alkalis diperlukan bila terjadi hiperurisemia (22).

k. Dislipidemia

Dislipidemia adalah kelainan metabolisme lipid yang ditandai oleh peningkatan atau penurunan fraksi lipid dalam plasma, Kelainan fraksi utama dari lipid adalah kenaikan kadar kolesterol total, Low Densitylipoprotein (LDL), trigliserida dan penurunan High Density lipoprotein(HDL) Dimana kolesterol dalam tubuh dapat menempel pada dinding pembuluh darah yang dapat menyebabkan penyempitan dinding pembuluh darah (14)

l. Dalam keadaan kelaparan (seperti puasa, diet terlalu ketat) dan ketosis. Pada kondisi ini kekurangan kalori tubuh dipenuhi dengan membakar lemak tubuh. Zat keton yang terbentuk dari pembakaran lemak akan menghambat keluarnya asam urat melalui ginjal, sehingga dapat menyebabkan hiperurisemia (21).

m. Faktor lain yang dapat mengakibatkan hiperurisemia adalah stres.

II.1.4 Patofisiologi

Kristal urat terbentuk dalam jaringan sinovial, menyebabkan peradangan yang berat dimana kadar asam urat di dalam darah melebihi 7mg/dl. Proses radang berlangsung dengan cepat, dalam tempo beberapa jam. Terjadi gejala-gejala peradangan akut berupa nyeri yang ekstrim, bengkak dan kemerahan pada sendi yang terkena, khususnya mengenai jari besar atau ibu jari kaki (sendi metatarsal phalangeal pertama), akan tetapi sendi lainnya seperti tumit, pergelangan kaki dan lutut sering juga terkena (23). Penyakit gout kronis dapat menyebabkan timbulnya tofi atau penumpukan monosodium urat di dalam sendi atau jaringan sekitarnya. Pasien dengan penumpukan tofi cenderung akan mendapatkan serangan gout lebih sering dan lebih berat (24).

Asam urat pada manusia di bentuk sebagai hasil katabolisme purin (salah satu unsur protein) yang menyusun material genetik. Pada mamalia yang bukan primata, enzim urikase akan memecah asam urat dengan membentuk produk akhir allantoin yang bersifat sangat larut dalam air. Namun demikian, karena manusia tidak memiliki enzim urikase, maka produk akhir katabolisme purin pada manusia adalah asam urat. Amfibi, burung dan reptil tidak memiliki enzim urikase, dan mengsekresikan asam urat serta guanin sebagai produk akhir katabolisme purin. Manusia mengubah nukleosida purin yang utama, yaitu adenosin dan guanin menjadi produk akhir asam urat yang diekskresikan keluar dari tubuh. Adenosin pertama-tama mengalami deaminasi. Fosforolisis ikatan N-

glikosidat inosin dan guanosisin, yang dikatalisasi oleh enzim nukleosida purin fosforilase, akan melepas senyawa ribose 1-fosfat dan basa purin. Hipoxantin dan guanin selanjutnya akan membentuk xantin dalam reaksi yang di katalisasi oleh enzim xantin oksidase dan guanase. Kemudian xantin teroksidasi menjadi asam urat dalam reaksi kedua yang di katalisasi oleh enzim xantin oksidase. Dengan demikian, hambatan terhadap xantin oksidase adalah fokus utama untuk menurunkan kadar asam urat darah (9).

II.2 Urine

Urine dibentuk oleh ginjal. Ginjal merupakan organ yang sangat khusus dengan 2 fungsi utama, yaitu mengeliminasi sisa-sisa metabolisme dalam bentuk larutan serta mempertahankan homeostasis cairan tubuh (25).

Urine adalah cairan sisa yang diekskresikan oleh ginjal yang kemudian akan dikeluarkan dari tubuh melalui proses urinasi. Ekskresi urine diperlukan untuk membuang molekul-molekul sisa dalam darah yang disaring oleh ginjal kemudian dibawa melalui ureter menuju kandung kemih, akhirnya dibuang keluar tubuh melalui uretra (26).

Dalam keadaan normal pada orang dewasa akan dibentuk 1200-1500 ml urine dalam satu hari. Secara fisiologis maupun patologis volume urin dapat bervariasi. Pembentukan urine dipengaruhi oleh cairan yang masuk dan jenis makanan. Diet tinggi protein akan meningkatkan pembentukan urine sebab urea yang terbentuk pada proses metabolisme

protein mempunyai efek diuretik. Pada suhu lingkungan tinggi, volume urine berkurang. Volume urine yang diperlukan untuk mengekskresi produk metabolisme tubuh adalah 500 ml.

Pada keadaan normal, urine yang dibentuk berwarna kuning muda dan jernih dengan bau khas dan juga dipengaruhi oleh jenis makanan yang dikonsumsi. Berat jenis urine adalah 1,003-1,030, pH bersifat asam (pH 6,0) dan sangat bervariasi antara 4,9-8,0.

Kandungan zat padat dalam urine adalah sebagai berikut :

- Klorida sebagai NaCl : ± 10 g
- Kalsium, magnesium, dan iodium : sedikit
- Urea : $\pm 20-30$ g
- Kreatinin : 1,5 g
- Ammonia : 0,7 g
- Asam urat : 0,7 g

Selain itu juga ditemukan sulfat, fosfat, oksalat, asam amino, vitamin, hormon, dan enzim.

Pada keadaan abnormal dapat ditemukan glukosa, benda keton, protein, dan berbagai senyawa lain, seperti pigmen empedu, darah, dan porfirin yang dapat digunakan untuk membantu menegakkan diagnosis penyakit tertentu (26).

II.2.1 Metabolisme Asam Urat Dalam Ginjal

Asam urat diginjal akan mengalami empat tahap yaitu asam urat dari plasma kapiler masuk ke glomerulus dan mengalami filtrasi di

glomerulus, sekitar 98-100% akan direabsorpsi pada tubulus proksimal, selanjutnya disekresikan kedalam lumen distal tubulus proksimal dan direabsorpsi kembali pada tubulus distal. Asam urat akan diekskresikan kedalam urine sekitar 6% - 12% dari jumlah filtrasi. Setelah filtrasi urat di glomerulus, hampir semua direabsorpsi lagi di tubuli proksimal. pH urin yang rendah di traktus urinarius menjadikan urat diekskresikan dalam bentuk asam urat (27).

II.2.2 Ekskresi asam urat urine

Ekskresi asam urat urine total pada manusia normal rata-rata sehari adalah sebesar 400-600 mg melalui ginjal dan 200 mg melalui pencernaan ekskresi asam urat urine pada siang hari di laporkan lebih besar di bandingkan ekskresi asam urat urine pada malam hari. Dua jalur utama ekskresi asam urat yaitu melalui urikolisis dan ginjal. Urikolisis terjadi di dalam usus oleh enzim, bakteri dalam intestinal sebanyak sepertiga jumlah total asam urat. Sedangkan ginjal mengekskresikan lebih banyak yaitu dua pertiganya. Ekskresi asam urat melalui ginjal tergantung pada kandungan purin dalam makanan. Diet rendah purin dapat menurunkan kadar asam urat hingga 0,8 mg/100 ml, sebaliknya konsumsi tinggi purin akan mengakibatkan ekskresi urat urine tinggi sampai 1000 mg/hari (28).

II.2.3 Urinalisis

Urinalisis adalah tes sampel urine secara fisik, kimia dan mikroskopik. Tes ini merupakan salah satu tes yang sering diminta oleh

para klinisi. Tes urine menjadi lebih populer karena dapat membantu menegakkan diagnosis, mendapatkan informasi mengenai fungsi organ dari metabolisme tubuh. Selain itu, tes urine dapat mendeteksi kelainan yang asimtomatik, mengikuti perjalanan penyakit dan hasil pengobatan dengan demikian hasil tes urine haruslah teliti, tepat dan cepat (29).