

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Asam urat

2.1.1 Definisi Asam urat

Asam urat merupakan asam yang berbentuk kristal jarum, dan juga merupakan produk akhir atau produk buangan yang dihasilkan dari metabolisme atau pemecahan purin. Asam urat berperan sebagai antioksidan bila kadarnya tidak berlebihan dalam darah, namun bila kadarnya berlebih, asam urat akan berperan sebagai prooksidan. Orang yang sehat memiliki asam urat didalam tubuhnya, karena setiap hari metabolisme tubuh yang normal menghasilkan asam urat dan apabila jumlah kadar asam urat berlebih dalam darah akan mengalami pengkristalan dan dapat menimbulkan gout atau penyakit asam urat (Atik dan Dermawan, 2016).



Gambar 2.1 Penyakit Asam urat
Sumber : Khasanah (2015)

Makanan yang banyak mengandung purin apabila dikonsumsi oleh manusia yang normal, maka akan langsung dimetabolisme oleh usus. Normal asam urat $2/3 - 3/4$ dibuang oleh ginjal melalui urin, sisanya dibuang melalui saluran pencernaan. Kadar asam urat dapat diketahui melalui hasil pemeriksaan darah dan urin. Nilai normal kadar asam urat pada laki-laki yaitu 3.6 mg/dl - 8.2 mg/dl, sedangkan perempuan yaitu 2.3mg/dl - 6.1 mg/dl (Atik dan Dermawan, 2016).

Serangan asam urat umumnya terasa secara tiba-tiba tanpa disertai adanya gejala. Biasanya pada bagian pergelangan tangan, jari tangan, kaki, siku, lutut, dan tumit sering terjadi nyeri. Terdapat 4 tahapan asam urat (gout) :

1. Asimptomatik (tanpa gejala)

Tahap ini kelebihan kadar asam urat dapat dicegah dengan melakukan perubahan pola makan dan gaya hidup yang sehat, tidak membutuhkan pengobatan khusus untuk menyembuhkannya.

2. Akut

Tahap ini sakit yang dirasakan penderita dimulai pada malam hari, rasanya seperti ditusuk jarum dan gejalanya muncul secara tiba-tiba dan menyerang bagian persendian.

3. Interkritikal

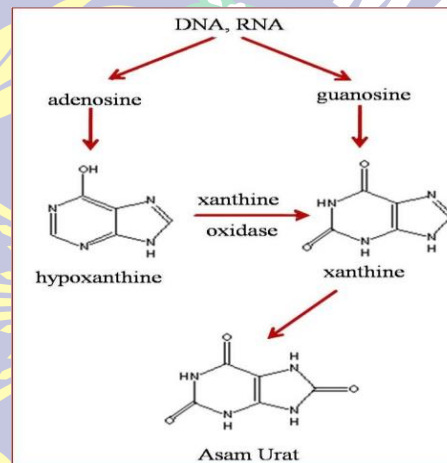
Tahap ini penderita asam urat mengalami serangan yang tidak menentu.

4. Kronis

Tahap ini massa kristal asam urat menumpuk diberbagai daerah jaringan lunak tubuh penderita (Askiki, 2011).

2.1.2 Metabolisme Asam urat

Pembentukan asam urat dimulai dengan metabolisme dari DNA dan RNA menjadi Adenosine dan Guanosin. Adenosine yang terbentuk dimetabolisme menjadi hipoksantin. Hipoksantin dan Guanosin dimetabolisme menjadi xanthine. Xanthine dari hasil metabolisme hipoksantin dan Guanosin dimetabolisme dengan bantuan enzim xanthine oxidase menjadi asam urat, maka keberadaan enzim xanthine oxidase menjadi sangat penting dalam proses metabolisme purin (Wahyudiana, 2016).



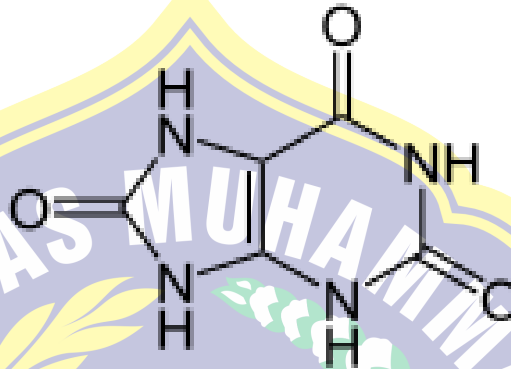
Gambar 2.2 Metabolisme Asam urat

Sumber : Wahyudiana (2016)

Selain enzim *xanthine oxidase*, pada proses metabolisme purin terlibat juga enzim *Hypoxanthine-Guanine Phosphoribosyl Transferase* yang biasa disebut HGPRT. Enzim ini berperan untuk mengubah purin menjadi nukleotida, agar purin dapat digunakan kembali sebagai penyusun DNA dan RNA. Jika enzim ini mengalami defisiensi, maka peran enzim menjadi berkurang dan mengakibatkan purin dalam tubuh dapat meningkat. Purin yang tidak dimetabolisme oleh enzim HGPRT akan dimetabolisme oleh enzim *xanthine oxidase* dan kandungan asam

urat dalam tubuh jadi meningkat. Enzim *xanthine oxidase* berfungsi membuang kelebihan purin yang berbentuk asam urat. Sekitar dua pertiga asam urat yang sudah terbentuk didalam tubuh secara alami akan dikeluarkan bersama urin melalui ginjal (Wahyudiana, 2016).

2.1.3 Struktur dan Sifat Kimia Asam Urat



Gambar 2.3 Struktur Kimia Asam urat
Sumber : Syfridiana (2017)

Asam urat ($C_5H_4N_4O_3$) merupakan asam organik lemah dengan pKa 5,75. Pada fisiologis dan suhu $37^\circ C$ kelarutan maksimum 6,8 mg per 100 mL, namun pada suhu $30^\circ C$ hanya 4,5 mg per 100 mL. Asam urat juga berbentuk garam yaitu monosodium urat, yang diekskresikan melalui urin. pH urin normal (5,8) kelarutan urat hanya sekitar 15 mg/dl. Kristal monosodium urat ini terdapat pada saluran kemih, maka dapat ditingkatkan kelarutannya dengan cara alkalinisasi urin. Pada pH 7, urin dapat melarutkan 150-200 mg/dl. Apabila terdapat gangguan pada sistem produksi dan pembuangannya dalam serum manusia, maka kejenuhan dapat terjadi ketika konsentrasi mencapai atau lebih besar dari 7 mg/dl. Asam urat akan mengendap membentuk 1 monosodium urat atau kalsium pirofosfat dihidrat

dalam cairan sinovial di persendian, sehingga dapat menyebabkan peradangan yang cukup parah (Syfridiana, 2017).

2.1.4 Jenis Asam urat

1. Penyakit asam urat primer, didapatkan 99% penyebab penyakit ini belum diketahui. Disebabkan adanya faktor genetik dan hormonal, juga dapat diakibatkan dari gangguan metabolisme sehingga menyebabkan peningkatan produksi asam urat didalam tubuh. Namun, gangguan ini juga diakibatkan oleh berkurangnya pengeluaran asam urat dari dalam tubuh.
2. Penyakit asam urat sekunder, diketahui penyebabnya ialah peningkatan nutrisi didalam tubuh yang disebabkan oleh kebiasaan mengkonsumsi makanan dengan kadar purin yang tinggi (Adib, 2011).

Menurut Lantiur (2015) berpendapat bahwa ada beberapa faktor sekunder lainnya yang dapat timbul disebabkan oleh :

- a. Meningkatnya produksi asam urat karena pengaruh pola makan yang tidak terkontrol.
- b. Meningkatnya asam urat juga akibat suatu penyakit darah (penyakit sumsum tulang, polisitemia, anemia hemolitik), obat-obatan dan alkohol.
- c. Pada penderita Diabetes Militus, jika tidak terkontrol dengan baik, kadar benda keton yang tinggi dapat menyebabkan kadar asam urat meningkat didalam tubuh.
- d. Obesitas
- e. Intoksitasi atau keracunan timbal

2.1.5 Fungsi Asam urat dalam Tubuh

Asam urat juga memiliki fungsi yang bermanfaat bagi tubuh, ada beberapa fungsi asam menurut Fhonna (2017) yaitu sebagai berikut :

1. Antioksidan

Asam urat merupakan antioksidan natural yang dimiliki tubuh dan tersebar diseluruh tubuh seseorang. Asam urat sebagai antioksidan bekerja dengan cara mengumpulkan radikal hydroxyl, hydrogen peroksida, dan peroxyinitrit, sebagai supresi reaksi fenton, mencegah peroksidase lipid dan juga dapat mengikat logam. Asam urat dapat juga menghambat reaksi anion superoksida dengan NO yang bisa menciderai sel dan juga mencegah degradasi extracellular superoxide dismutase. Fungsi dari extracellular superoxide dismutase merupakan enzim yang penting untuk mempertahankan fungsi vascular dan endotel.

2. Berperan dalam Sistem Imun Adaptif

Sistem imun adaptif merupakan sistem imun yang terspesialisasi. Asam urat dapat juga meningkatkan respon sel limfosit T, dimana limfosit yang berperan penting dalam pertahanan melawan tumor dengan menginduksi sel sitotoksik yang dapat membunuh sel tumor tersebut dan juga bisa menghambat sel tumor.

3. Neuroprotektif

Acute ischemic stroke (AIS) merupakan salah satu jenis stroke. Acute ischemic stroke merupakan kondisi aliran darah menuju ke otak terhalang , dapat menyebabkan kekurangan oksigen dan glukosa. Kadar asam urat dapat digunakan sebagai deteksi prognosis orang yang terkena Acute ischemic stroke. Seseorang dengan kadar asam urat tinggi setelah terjadi Acute ischemic stroke memiliki

prognosis lebih baik dibandingkan dengan seseorang yang kadar asam uratnya normal atau rendah.

4. Mobilisasi Progenitor Sel Endotel

Fungsi asam urat yang pertama mencegah degradasi extracellular dismutase dan merupakan enzim yang berperan untuk mempertahankan fungsi vascular dan endotel, selain itu asam urat juga memiliki fungsi mempercepat perekrutan progenitor sel endotel dalam merespond sistemik jaringan. Progenitor sel endotel berfungsi untuk regenerasi sel endotel.

2.1.6 Faktor yang Mempengaruhi Asam urat

Faktor utama yang dapat mempengaruhi terjadinya asam urat adalah usia, gender, dan genetik. Penyakit asam urat ini sering menyerang laki-laki, dan khususnya bagi laki-laki yang usianya 40 tahun sampai usia 50 tahun. Laki-laki kemungkinan tiga atau empat kali lebih besar bisa terkena penyakit asam urat dibanding wanita.

Menurut Yuliyanti (2017) faktor lain yang mempengaruhi terjadinya penyakit asam urat atau terserang asam urat antara lain :

1. Faktor keturunan memiliki keluarga dengan riwayat penyakit asam urat.
2. Terjadinya hambatan pembuangan asam urat karena memiliki riwayat penyakit tertentu, terutama penyakit pada gangguan ginjal dan juga penyakit tertentu pada darah yang dapat menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dalam tubuh.
3. Meningkatnya kadar asam urat dikarenakan diet tinggi protein dan juga mengkonsumsi makanan yang kaya akan senyawa purin.

4. Akibat mengkonsumsi alkohol berlebihan, sehingga alkohol menghambat pembuangan purin melalui ginjal karena alkohol merupakan salah satu sumber senyawa purin.
5. Penggunaan obat tertentu yang dapat meningkatkan terjadinya asam urat.
6. Penggunaan antibiotik yang berlebihan sehingga dapat menyebabkan berkembangnya jamur, bakteri dan virus yang lebih ganas.

2.1.7 Gejala Asam Urat

Berikut ini terdapat beberapa gejala asam urat menurut subkomite *The American Rheumatism Association* sebagai berikut :

- a. Lebih dari sekali mengalami serangan arthritis akut dan nyeri sendi berat dalam satu hari.
- b. Oligoarthritis (jumlah sendi yang radang) kurang dari empat dan terjadi kemerahan dan pembengkakan pada sekitar sendi yang radang.
- c. Sendi metatarsophalangel pertama (ibu jari kaki) terasa sakit atau bengkak dan terjadi Serangan satu sisi pada sendi metatarsophalangel pertama (ibu jari kaki)

Seseorang di tetapkan terserang penyakit asam urat apabila salah satu atau lebih terkena gejala diatas. Semua gejala dapat kita lihat melalui pemeriksaan laboratorium , dan juga pemeriksaan fisik (klinis) dari dokter (Linda, 2018).

2.1.8 Bahaya Asam urat

Asam urat dalam darah yang berlebihan dapat membentuk kristal padat didalam sendi, maka dapat menimbulkan penyakit yang disebut asam urat atau *gout*. Jika tidak diobati, kristal asam urat dapat menimbulkan berbagai penyakit

atau kondisi berbahaya lainnya. Berikut ini terdapat beberapa bahaya asam urat yang disarankan untuk dihindari.

1. Tophi

Asam urat yang tidak segera diobati bisa menyebabkan penumpukan kristal asam urat dibawah kulit, sehingga dapat membentuk benjolan kecil berwarna putih atau kuning yang disebut tophi, biasanya muncul pada bagian telinga, ibu jari kaki, jari tangan, lengan, siku, lutut, tumit, atau sepanjang punggung pergelangan kaki, biasanya menimbulkan nyeri. Sehingga, jika serangan asam urat datang, tophi bisa meradang menjadi bengkak dan terasa sakit. Selain itu, tophi juga bisa mengeluarkan cairan seperti pasta gigi, sehingga membuat penderita penyakit asam urat kesulitan melakukan kegiatan sehari-hari, dan mengakibatkan kerusakan sendi atau cacat permanen.

2. Batu ginjal

Asam urat yang menumpuk diginjal dapat menyebabkan batu ginjal yang menyakitkan. Batu ginjal yang disebabkan oleh asam urat dalam tubuh dapat mengganggu fungsi atau kinerja dari ginjal (Budiono, 2016)

2.1.9 Penangan dan Pencegahan Asam urat

Mengontrol makanan yang akan dikonsumsi sedemikian rupa, terutama pada makanan yang banyak mengandung *nukleotida* purin yang rendah dan memperbanyak minum air putih. Syarat-syarat yang harus dijalani bagi penderita asam urat, yaitu pembatasan konsumsi makanan tinggi senyawa purin, mengatur kalori sesuai dengan yang dibutuhkan, anjuran mengkonsumsi karbohidrat, dan sumber protein yang rendah akan lemak (Adib, 2011).

Untuk mencegah penyakit asam urat dapat melakukan beberapa hal seperti berikut :

1. Minum air mineral 2 liter sehari dan juga diimbangi dengan olahraga yang rutin.
2. Konsumsi makanan yang kaya potasium seperti pisang, yoghurt dan kentang dan juga makanan yang mengandung karbohidrat kompleks melimpah seperti roti, ubi, singkong, dan nasi. Mengurangi makan makanan manis seperti permen, gula, sirup, arum manis, gulali.
3. Banyak mengkonsumsi buah-buahan yang banyak mengandung vitamin C seperti jeruk, strawberry, dan papaya dan juga bisa mengkonsumsi buah naga. Sayur juga dapat mengobati asam urat, seperti sawi putih, belimbing sayur, sawi hijau, tomat, dan jahe.
4. Konsumsi makanan yang kaya potasium seperti pisang, yoghurt dan kentang dan juga makanan yang mengandung karbohidrat kompleks melimpah seperti roti, ubi, singkong, dan nasi.
5. Mengurangi makan makanan manis seperti permen, gula, sirup, arum manis, gulali.
6. Jangan bekerja terlalu ekstra agar tubuh tidak kelelahan (Linda, 2018).

2.1.10 Pemeriksaan Penunjang

Untuk mengetahui kadar asam urat dapat dilakukan beberapa pemeriksaan, antara lain :

1. Pemeriksaan laboratorium, seseorang dikatakan menderita asam urat apabila pemeriksaan laboratorium menunjukkan kadar asam urat dalam darah melebihi nilai normal.

2. Pemeriksaan cairan sendi dilakukan dibawah mikroskop, untuk melihat kristal urat dalam cairan sendi. Kristal-kristal asam urat ini berbentuk seperti jarum atau batangan dan bisa ditemukan didalam atau diluar sel.
3. Pemeriksaan radiologis digunakan untuk melihat proses yang terjadi dalam sendi dan tulang serta untuk melihat proses pengapuran didalam tofus (Khasanah, 2015).

2.2 Pemeriksaan Asam urat

2.2.1 Tujuan pemeriksaan Asam urat

Pemeriksaan kadar asam urat bertujuan untuk :

1. Untuk memantau asam urat selama pengobatan penyakit asam urat. Penyakit gout atau penyakit asam urat yang tinggi harus meminum obat-obatan asam urat secara teratur dan terus menerus, dan juga harus dilakukan pemeriksaan kadar asam urat secara rutin di laboratorium.
 2. Untuk membantu mendiagnosis masalah
 - a. Peningkatan kadar asam urat : Gout, diabetes melitus (berat), gagal ginjal, stres, keracunan timbal, pajanan sinar X (berlebih), latihan fisik yang berlebihan, diet untuk penurunan berat badan tinggi protein
 - b. Penurunan kadar asam urat : Penyakit wilson asidosis tubulus ginjal proksimal, anemia defisiensi asam folat, luka bakar, kehamilan.
- (Khasanah, 2015).

2.2.2 Metode pemeriksaan Asam urat

Pada pemeriksaan kadar asam urat dapat menggunakan 2 metode yaitu dengan metode cepat menggunakan stik dan juga metode enzimatik secara kolorimetri dengan menggunakan alat semi otomatis maupun alat otomatis (Roche Diagnostik, 2009 dalam Khasanah, 2015).

1. Pemeriksaan metode enzimatik dengan enzim uricase ialah dalam metode ini asam urat dipecah oleh uricase dalam suasana basa pH 8,5 sampai pH 9,4 pada suhu 37°C menjadi Allatin, H₂O₂ dan CO₂. Nilai normal untuk laki-laki : 3,4 - 7,0 mg/dl, sedangkan untuk perempuan : 2,4-5,7 mg/dl (Roche Diagnostik, 2009 dalam Khasanah, 2015).
2. Pemeriksaan kadar asam urat dengan menggunakan stik dapat dilakukan dengan menggunakan alat *UASure Blood Uric Meter*. Prinsip pada pemeriksaan menggunakan alat tersebut adalah *UASure Blood Uric Acid Test Strips* yang menggunakan katalis dan digabung dengan teknologi biosensor , lalu pemeriksaannya menggunakan darah kapiler. Nilai normal untuk laki-laki : 3,5-7,2 mg/dl, sedangkan untuk perempuan : 2,6-6,0 mg/dl (*UASure Blood Uric Acid Test Strips*).

2.2.3 Jenis spesimen

Spesimen yang digunakan untuk pemeriksaan kadar asam urat darah adalah :

1. Serum

Serum adalah bagian darah yang tersisa setelah darah membeku , yang dibiarkan selama kurang lebih 60 menit, selanjutnya darah yang sudah beku

disentrifuge dengan kecepatan dan waktu tertentu. Lapisan jernih berwarna kuning muda di bagian atas disebut serum (Suratmi *et al*, 2018).

2. Plasma

Plasma merupakan darah yang ditambahi antikoagulan, yang didiamkan beberapa menit dan setelah dicentrifuge akan terpisah menjadi tiga bagian. Plasma berada dilapisan bagian paling atas, yaitu cairan yang berwarna kuning, dan dibagian tengah terdapat buffycoat yang tipis, merupakan lapisan sel leukosit dan trombosit, dan lapisan paling bawah merupakan sel darah merah (Riswanto, 2013).

2.2.4 Faktor yang mempengaruhi pemeriksaan

Hasil pemeriksaan laboratorium yang tepat, teliti dan akurat dapat tercapai apabila pada proses pemeriksaan terhadap sampel selalu memperhatikan beberapa hal yaitu seperti persiapan pasien, pengambilan sampel pasien, proses pemeriksaan pada sampel dan pelaporan hasil pemeriksaan sampel. Pada persiapan pasien ada beberapa hal yang dapat mempengaruhi pemeriksaan asam urat antara lain :

1. Mengonsumsi makanan yang mengandung senyawa purin pada saat akan dilakukan pemeriksaan
2. Stres dan puasa yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya peningkatan kadar asam urat dalam serum
3. Pengaruh obat-obatan dan juga alkohol.

2.3 Tinjauan Tentang Tabung

2.3.1 Tabung Vacutainer

Dalam pemeriksaan spesimen darah pemilihan penampung darah (tabung vacutainer) menentukan kualitas dari spesimen yang akan dilakukan pemeriksaan. Tabung vacutainer merupakan tabung yang hampa udara dan akan terisi oleh darah secara otomatis, karena didalam tabung vacutainer terdapat tekanan negatif (Dickinson, 2014).

Besarnya tekanan negatif didalam tabung telah diukur secara tepat oleh pabrik pembuatnya, sehingga tabung akan menarik darah dengan volume darah yang ditunjukkan pada label. Jika tabung kehilangan semua atau sebagian dari tekanan negatif tersebut maka tabung akan gagal dalam pengisian darah. Penyebab dari hilangnya tekanan negatif didalam tabung dapat terjadi karena tempat penyimpanan tabung yang kurang benar, atau bisa dikarenakan membuka tutup tabung dan juga bisa disebabkan karena tabung jatuh (Kiswari, 2014).

Tabung vacutainer yaitu terbuat dari bahan kaca ataupun bahan plastik bening dengan berbagai macam ukuran volumenya. Ukuran tabung disesuaikan dengan volume sampel darah yang akan dilakukan pemeriksaan, jenis pemeriksaan, jenis sampel darah (vena atau kapiler), usia pasien dan kondisi vena pasien. Tabung vacutainer dibedakan jenisnya berdasarkan warna tutup tabung karena warna pada tutup tabung merupakan suatu kode untuk memberikan indikasi mengenai penambahan zat aditif (Riswanto, 2013).

2.3.2 Jenis-jenis Tabung Vacutainer

Warna tabung vacutainer digunakan untuk membedakan jenis antikoagulan dan kegunaannya dalam pemeriksaan laboratorium :



Gambar 2.4 Macam-macam tabung

Sumber : Fitria (2014)

1. Tabung tutup merah, tabung tanpa penambahan antikoagulan, darah akan membeku dan untuk mendapatkan serum, maka darah yang sudah beku harus dipisahkan dengan disentrifuge. Umumnya digunakan dalam pemeriksaan kimia darah, imunologi, serologi dan bank darah (*crossmatching test*).
2. Tabung tutup kuning, tabung yang berisi gel separator (*serum separator tube/SST*) yaitu fungsinya untuk memisahkan serum dan sel darah. Umumnya digunakan dalam pemeriksaan kimia darah, imunologi dan serologi.
3. Tabung tutup ungu atau lavender, tabung ini berisi EDTA. Umumnya digunakan pada pemeriksaan darah lengkap dan bank darah (*crossmatch*).
4. Tabung tutup biru, tabung ini berisi natrium sitrat. Umumnya digunakan dalam pemeriksaan koagulasi (misal PPT, APTT).

5. Tabung tutup biru gelap, yaitu tabung berisi EDTA yang bebas logam, umumnya digunakan pada pemeriksaan trace element (*zink, copper, mercury*) dan toksikologi.
6. Tabung tutup hijau terang, tabung ini berisi gel separator (*plasma separator tube/PST*) dengan ditambahi antikoagulan lithium heparin. Umumnya digunakan pada pemeriksaan kimia darah.
7. Tabung tutup hijau, tabung jenis ini berisi natrium atau lithium heparin, yang umumnya digunakan untuk pemeriksaan fragilitas osmotik eritrosit dan kimia darah.
8. Tabung tutup abu-abu terang, tabung jenis ini berisi natrium fluoride dan kalium oksalat, yang digunakan dalam pemeriksaan glukosa.
9. Tabung tutup hitam, ialah tabung yang berisi bufer sodium sitrat, digunakan untuk pemeriksaan LED (ESR).
10. Tabung tutup putih, merupakan suatu tabung yang berisi potassium EDTA, dan dapat digunakan pada pemeriksaan molekuler/ PCR dan DNA.
11. Tabung tutup pink, berisi potassium EDTA, digunakan untuk pemeriksaan imunohematologi.
12. Tabung tutup kuning dengan warna hitam di bagian atas, merupakan suatu tabung yang berisi media biakan, dapat digunakan dalam pemeriksaan mikrobiologi-aerob, anaerob dan jamur (Fitira, 2014).

Penggunaan tabung vacutainer lebih menguntungkan karena, dengan sekali penusukan dapat digunakan untuk beberapa tabung secara bergantian sesuai jenis pemeriksaan yang akan dilakukan (Rindy, 2017).

2.3.3 Tinjauan Tabung Vacutainer Tutup Merah

Tabung tutup merah merupakan suatu tabung yang tidak mengandung antikoagulan sehingga bahan uji tidak terkontaminasi komponen yang dapat mempengaruhi pemeriksaan, kemudian darah akan menggumpal secara alamiah, harga tabung ini juga terjangkau murah, dan mudah di dapatkan. Sampel harus segera dilakukan centrifuge dalam waktu maksimal 2 jam setelah proses pengambilan sampel untuk menghindari perubahan zat yang terlarut didalamnya oleh pengaruh hemolisis darah (Noor, 2017).

Sesuai dengan NCCLS (*Notional Committe Clinical Laboratory System*) waktu pembekuan ideal kurang lebih 60 menit, tetapi bisa juga dicentrifuge dibawah 60 menit asalkan sampel sudah membeku dengan sempurna. Sampel dicentrifuge dengan kecepatan centrifuge tertentu dan waktu tertentu. Serum yang sudah jadi harus langsung di pipet, apabila tidak langsung dipipet dikhawatirkan terjadi kontaminasi (Furqon dkk, 2015).

2.3.4 Tinjauan Tabung Vacutainer Tutup Kuning

Tabung tutup kuning merupakan suatu tabung yang mengandung gel separator (serum separator tube/SST) partikel silika dan gel pemisah serum sehingga diperoleh kualitas serum yang bagus dan mengurangi resiko timbulnya fibrin yang bisa menyebabkan penyumbatan instrument. Tabung jenis ini juga memungkinkan untuk dilakukannya penundaan analisa suatu spesimen atau diambil pada malam hari dan dapat diproses keesokan harinya. Setelah spesimen darah masuk ke dalam tabung maka dilakukan homogenisasi 6x dan kemudian didiamkan 15-30 menit untuk mengurangi terjadinya resiko fibrin. Sampel dicentrifuge pada kecepatan dan waktu tertentu (Hadi, 2016).

Dalam pemeriksaan kimia darah salah satunya asam urat, umumnya tabung yang digunakan yaitu tabung polos atau tabung tanpa antikoagulan. Pada tahun 1976-an, teknologi tabung berseparator diperkenalkan dengan komposisi bahan pengaktif bekuan silica (*silica clot activator*) dan polimer gel yang terdapat di dalam tabung dalam rangka membantu pada proses pembekuan darah dan dapat mengurangi waktu pada saat proses centrifuge (Furqon, 2015).

Gel pemisah digunakan untuk memisahkan serum dari bekuan sel-sel darah, dan sebagian besar tabung darah ini terdiri dari bahan inert dan hidrofobik, dimana komponennya akan bergerak ke atas selama proses centrifuge dan untuk memastikan kepatuhan gel pemisah dan penghalang mencegah terjadinya pencampuran antara sel darah merah dan serum (Furqon, 2015). Sehingga penggunaannya dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam proses pengumpulan sampel, penyimpanan spesimen pada tabung primer, dan pemrosesan sampel. Pada saat proses centrifuge dapat menyebabkan viskositas gel menurun, sehingga dapat memungkinkannya untuk bergerak atau mengalir ke atas. Setelah proses centrifuge berhenti, gel menjadi penghalang antara supernatan dan sel. Sifat alami gel membuat tabung-tabung gel ini memiliki umur simpan yang tak terbatas (Turgeon, 2012).

Posisi gel setelah dicentrifuge dapat dipengaruhi oleh berbagai suatu karakteristik tabung tersebut, seperti berat jenis, tekanan, viskositas, densitas dan bahan pada tabung yang digunakan, disebabkan juga oleh pengaruh suhu, kecepatan pada proses centrifuge, penyimpanan dan bisa juga faktor dari pasien itu sendiri (Bowen, 2014).

Menurut Dickinson (2014) keuntungan utama dalam pemakaian tabung dengan gel dibanding tabung tanpa gel atau tabung polos adalah :

- a. Optimalisasi alur kerja seperti pada proses waktu centrifuge yang singkat, waktu proses sampel dan penyimpanan sampel di tabung utama.
- b. Tidak menimbulkan kebingungan untuk memindahkan sampel dari tabung utama ke tabung sekunder.
- c. Penghalang yang stabil membuat stabilitas analit menjadi lebih baik.
- d. Didapatkan kualitas sampel yang lebih baik.

Pada studi sebelumnya menunjukkan bahwa tabung gel ini tidak sepenuhnya sempurna meskipun memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan tabung polos atau tabung tanpa antikoagulan (Bowen RA dan Remaley AT, 2014 dalam Lippi, 2014). Keterbatasan yang dinyatakan oleh produsennya tentang penanganan sampel pada tabung gel ini, dimana tabung *berseparator tube* yang tidak boleh dibekukan karena dapat menyebabkan komposisi fisik gel berubah setelah pembekuan dan pencairan, sehingga dapat mengakibatkan terjadinya kontaminasi sel darah dan serum, dapat juga ketidakstabilan gel dan ketidakcocokan analit yang disebabkan oleh flotasi gel separator yang tidak sesuai pada sampel pasien, ketidakstabilan fisik dari poliester berbasis polimer dalam kondisi suhu yang ekstrim, pelepasan suatu pelumas dan surfaktan organosilicone yang dapat mengganggu pada saat proses pemeriksaan (Lippi *et.al.*, 2014).

2.4 Tinjauan tentang Pemantapan Mutu Internal

2.4.1 Pengertian Pemantapan Mutu Internal

Pemantapan mutu internal (*internal quality control*) merupakan suatu kegiatan pencegahan dan pengawasan yang sering dilakukan oleh masing-masing laboratorium secara terus menerus, agar tidak terjadi atau mengurangi terjadinya kesalahan atau penyimpangan, sehingga diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat dan akurat. *Quality control* dilakukan menggunakan serum kontrol setiap hari, dan juga dilakukan evaluasi hasil pemantapan mutu oleh laboratorium itu sendiri (Sukorini, 2010).

Pemantapan mutu internal memberikan jaminan kualitas kepada suatu hasil pemeriksaan secara berlanjut, dengan mengamati langkah-langkah dalam prosedur pemeriksaan yang dimulai dari pengambilan spesimen sampai kepada penentuan hasil akhir. Pemantapan mutu internal merupakan seluruh proses rangkaian kegiatan yang mencakup dari ketiga tahapan yaitu tahap pra-analitik, analitik dan pasca-analitik (Depkes, 2013).

2.4.2 Prinsip Pemantapan Mutu Internal

Pelaksanaan program pemantapan mutu internal ini hanya berdasarkan kesadaran dari diri sendiri. Hingga saat ini belum ada peraturan pemerintah yang mengatur pelaksanaan program pemantapan mutu internal. Untuk mengendalikan mutu analisisnya pemantapan mutu internal dilaksanakan terus menerus setiap hari dan prinsip pelaksanaan pemantapan mutu internal ini dapat meliputi frekuensi pelaksanaan, kriteria mutu, serta pada interpretasi hasil (Makhfudlotin, 2016).

2.4.3 Tujuan Pemantapan Mutu Internal

Menurut Depkes (2013), tujuan pemantapan mutu internal antara lain :

1. Memastikan bahwa semua proses mulai dari pra-analitik, analitik dan pasca-analitik sudah benar.
2. Mendeteksi terjadinya kesalahan dan dapat mengetahui sumber kesalahan, juga dapat membantu pelayanan penderita melalui peningkatan mutu pemeriksaan laboratorium.
3. Pemantapan dan penyempurnaan metode pemeriksaan.
4. Mempertinggi kesiagaan tenaga sehingga pengeluaran hasil yang salah tidak terjadi.

2.4.4 Tahapan Pemantapan Mutu Internal

Tahapan pada pemantapan mutu internal terdapat 3 tahapan, diantaranya yaitu :

1. Tahap Pra Analitik

Tahap pra analitik dilakukan agar tidak terjadi kesalahan sebelum melakukan analisa pada persiapan pasien, spesimen pasien, pengumpulan spesimen, dan penanganan spesimen.

2. Tahap Analitik

Tahap analitik meliputi tentang reagen, peralatan yang akan digunakan pada saat pemeriksaan (instrumen), kontrol kualitas (*quality control*/QC), metode pemeriksaan, dan kompetensi pelaksana.

3. Tahap Pasca Analitik

- a. Pembacaan hasil , dalam perhitungan, pengukuran, identifikasi dan penilaian harus benar tidak terjadi penyimpangan atau kesalahan.

- b. Pelaporan hasil, harus dipastikan form hasil bersih, tidak ada salah transkrip, tulisan sudah jelas (Depkes, 2013).

2.4.5 Manfaat Pemantapan Mutu Internal

Manfaat pemantapan mutu internal menurut Makhfudlotin (2016) adalah :

1. Meningkatkan kualitas Laboratorium
2. Meningkatkan moral laboratorium atau kemantapan pemberian hasil
3. Merupakan suatu metode pengawasan yang efektif
4. Melakukan pembuktian apabila terdapat hasil yang meragukan oleh laboratorium karena sering dianggap tidak sesuai gejala klinis
5. Mengurangi terjadinya kesalahan hasil (Makhfudlotin, 2016).

2.5 Hipotesis

Ada perbedaan kadar asam urat dengan menggunakan tabung tutup merah dan tabung tutup kuning.

