

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Asam Urat

Asam urat merupakan produk akhir metabolisme purin yang terdiri dari komponen karbon, nitrogen, oksigen dan hidrogen dengan rumus molekul $C_5H_4N_4O_3$ (Dianati, 2015). Purin yaitu salah satu komponen asam nukleat yang terdapat dalam inti sel tubuh (Andry, 2009). Asam urat pada pH alkali kuat membentuk ion urat dua kali lebih banyak dari pada pH asam (Widi, dkk., 2011).

Purin berasal dari katabolisme asam nukleat dalam makanan diubah menjadi asam urat secara langsung. Pemecahan nukleotida purin terjadi di semua sel, tetapi asam urat hanya dihasilkan oleh jaringan yang mengandung *Xhantine oxidase* terutama di hepar dan usus kecil. Rerata sintesis asam urat endogen setiap hari adalah 300-600 mg per hari, dari makanan 600 mg per hari lalu dieksresikan ke urin rerata 600 mg per hari dan ke usus sekitar 200 mg per hari (Erlian, 2012). Peningkatan kadar asam urat dapat mengakibatkan gangguan pada tubuh manusia seperti perasaan ngilu pada daerah persendian dan sering disertai timbulnya rasa nyeri. Penyakit yang disebabkan karena peningkatan asam urat sering disebut penyakit *gout* atau lebih dikenal dengan penyakit asam urat (Andry, 2009).

2.1.1. Metabolisme Asam Urat

Dua pertiga total asam urat tubuh berasal dari pemecahan purin endogen, hanya sepertiga yang berasal dari makanan yang mengandung purin. Asam urat pada pH netral dalam bentuk ion asam urat (kebanyakan dalam bentuk

monosodium urat), banyak terdapat di dalam darah. Konsentrasi normal, kurang dari 420 $\mu\text{mol/L}$ (7,0 mg/dL). Kadar asam urat mulai meninggi selama pubertas pada laki-laki tetapi wanita tetap rendah sampai menopause akibat efek urikosurik esterogen. Enzim asam urat oksidase atau urikase terdapat dalam tubuh manusia yang akan mengoksidasi asam urat menjadi allantoin. Defisiensi urikase pada manusia akan mengakibatkan kadar asam urat tinggi dalam serum. Asam urat dikeluarkan di ginjal (70%) dan traktus gastrointestinal (30%). Kadar asam urat di darah tergantung pada keseimbangan produksi dan ekskresi (Spieker,*et. al.*, 2002).

Sintesis asam urat dimulai dari terbentuknya basa purin dari gugus ribosa, yaitu *5-phosphoribosyl-1-pirophosphat* (PRPP) yang disintesis dengan ATP (*Adenosinetriphosphate*) dan merupakan sumber gugus ribosa. Reaksi pertama, PRPP bereaksi dengan glutamin membentuk fosforibosilamin yang mempunyai sembilan cincin purin. Reaksi oksidase dikatalisis oleh PRPP *glutamil amidotransferase*, suatu enzim yang dihambat oleh produk nukleotida *inosinemonophosphate* (IMP), *adenosinemonophosphate* (AMP) dan *guaninemonophosphate* (GMP). IMP, GMP dan AMP menghambat sintesis PRPP sehingga memperlambat produksi nukleotida purin dengan menurunkan kadar substrat PRPP (Nazrul dan Sofitri, 2012).

IMP merupakan nukleotida purin pertama yang dibentuk dari gugus glisin dan mengandung basa *hipoxanthine*. IMP berfungsi sebagai titik cabang dari nukleotida adenine dan guanin. AMP berasal dari IMP melalui penambahan sebuah gugus amino aspartat ke karbon enam cincin purin dalam reaksi yang memerlukan GTP (*Guanosine triphosphate*). GMP berasal dari IMP melalui

pemindahan satu gugus amino dari amino glutamin ke karbon dua cincin purin, reaksi membutuhkan ATP (Nazrul dan Sofitri, 2012).

AMP mengalami deaminasi menjadi inosin, kemudian IMP dan GMP mengalami defosforilasi menjadi inosin dan guanosin. Basa *hipoxanthine* terbentuk dari IMP yang mengalami defosforilasi dan diubah oleh *xhantine oksidase* menjadi *xhantine* serta guanin akan mengalami deaminasi untuk menghasilkan *xhantine* juga. *Xhantine* akan diubah oleh *xhantine oksidase* menjadi asam urat (Nazrul dan Sofitri, 2012). Asam urat di dalam ginjal akan difiltrasi, direabsorpsi dan disekresi. Keadaan normal 98% asam urat yang difiltrasi akan direabsorpsi dan 2% sisanya sekitar 20% jumlah yang diekskresi dan 80% lainnya berasal dari sekresi tubulus (Ganong, 2008).

2.1.2. Gejala Asam Urat

Gejala asam urat dapat beragam, tergantung dari stadium, seperti stadium akut, interkritisal dan kronis. Stadium akut atau serangan *awalgout* berupa nyeri yang berat, bengkak dan berlangsung cepat, lebih sering dijumpai pada ibu jari kaki. Serangan nyeri ada kalanya disertai kelelahan, sakit kepala dan demam. Stadium interkritisal merupakan kelanjutan stadium akut dimana terjadi periode interkritisal asimtomatik. Tanda-tanda radang akut tidak dapat ditemukan secara klinik. Stadium kronis terjadi penumpukan tofi (Monosodium urat) dalam jaringan yaitu di telinga, pangkal jari dan ibu jari kaki (Junaidi, 2006).

2.1.3. Faktor yang Berpengaruh terhadap Kadar Asam Urat

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kadar asam urat di dalam tubuh yaitu nutrisi, obat-obatan, obesitas dan usia. 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. Pria yang memakan daging baik daging sapi atau kambing bisa meningkatkan resiko asam urat 21%. Makanan tinggi purin dari sumber nabati seperti asparagus, kembang kol dan bayam tidak meningkatkan faktor resiko (Setyoningsih, 2009).

Obat-obatan diuretika (furosemid dan hidroklorotiazida), obat kanker, vitamin B12 dapat meningkatkan absorpsi asam urat di ginjal sehingga menurunkan ekskresi asam urat urin (Dianati, 2015). Kelebihan berat badan (IMT ≥ 25 kg/m²) dapat meningkatkan kadar asam urat dan juga memberikan beban menahan yang berat pada penopang sendi tubuh. Makanan rendah kalori tanpa mengurangi konsumsi daging (tetap memakan daging berlemak) juga dapat meningkatkan kadar asam urat. Diet makanan rendah kalori dapat menyebabkan kelaparan sehingga menyebabkan hiperurisemia (Erlan, 2012). Kejadian hiperurisemia bisa terjadi pada semua tingkat usia namun 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 (Misnadiarly, 2008).

2.1.4. Faktor yang Berpengaruh terhadap Hasil Pemeriksaan Asam Urat

Hasil pemeriksaan laboratorium yang tepat dan teliti dapat tercapai apabila didalam proses pemeriksaan sampel memperhatikan secara terpadu beberapa hal yaitu persiapan pasien, pengambilan sampel pasien, proses pemeriksaan sampel dan pelaporan hasil pemeriksaan. Penyimpanan sampel dilakukan apabila pemeriksaan ditunda atau sampel dikirim ke laboratorium lain. Hal yang perlu diperhatikan berkaitan dengan penyimpanan sampel yaitu waktu penyimpanan sampel, cara penanganan sampel dan suhu penyimpanan sampel (Mulyono, 2010).

Penyimpanan sampel perlu dilakukan apabila pemeriksaan ditunda. Proses penyimpanan sampel harus sesuai dengan prosedur yang disyaratkan sehingga diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat. Waktu penyimpanan yang disarankan untuk sampel asam urat adalah selama 5 hari (120 jam). Serum atau plasma simpan dapat digunakan sebagai sampel apabila pemeriksaan asam urat tidak dikehendaki sebelumnya sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan sampel ulang (Depkes RI, 2008).

Sampel yang digunakan untuk pemeriksaan agar tetap dalam kondisi stabil, maka dibutuhkan waktu penyimpanan sampel yang baik dan suhu yang sesuai. Pemeriksaan kadar asam urat darah menggunakan plasma simpan, maka sampel disimpan di *refrigerator* pada suhu 2-8°C. Suhu 2-8°C menunjukkan hasil kadar asam urat yang stabil, sehingga dipastikan tidak terjadi pengaruh terhadap kadar asam urat (Subawa, dkk., 2015).

Penanganan terhadap sampel yang digunakan untuk pemeriksaan perlu perlakuan yang benar, penanganan sampel yang tidak sesuai prosedur dapat

mempengaruhi hasil pemeriksaan. Pemeriksaan yang menggunakan plasma disimpan, maka plasma dipisahkan terlebih dahulu dari selnya dalam waktu maksimal 2 jam dari pengambilan sampel, hal ini disebabkan eritrosit dan sel darah lain yang hidup masih melakukan metabolisme dan mempengaruhi kadar analit dalam serum atau plasma sehingga mengakibatkan penurunan kadar asam urat. Serum atau plasma disimpan dalam refrigerator pada suhu 2-8°C (Depkes RI, 2008).

2.1.5. Sampel untuk Pemeriksaan Asam Urat

Asam urat dapat diperiksa menggunakan sampel serum dan plasma. Serum yaitu darah yang dalam tabung setelah membeku akan mengalami retraksi bekuan dengan akibat terperasnya cairan dalam bekuan tersebut atau darah dalam tabung yang disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit sehingga terbentuk tiga bagian yaitu serum, *buffycoat* dan eritrosit. Saat proses pembekuan darah fibrinogen diubah menjadi fibrin maka serum tidak mengandung fibrin sehingga menimbulkan pembekuan darah karena protein adalah zat terlarut dalam serum (Evelyn, 2010).

Sampel lain yang dapat digunakan untuk pemeriksaan asam urat yaitu plasma. Plasma adalah darah dalam tabung yang berisi antikoagulan, lalu disentrifugasi sehingga terpisah plasma dan bagian lainnya. Plasma yang dapat digunakan untuk pemeriksaan asam urat yaitu plasma EDTA dan plasma Heparine. Urine juga dapat digunakan untuk pemeriksaan asam urat karena sebagian besar asam urat akan dikeluarkan melalui ginjal dalam bentuk urine (Evelyn, 2010).

2.2. Spektrofotometer

Spektrofotometer sesuai dengan namanya adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrometer menghasilkan sinar dari spektrum dan panjang gelombang tertentu, sedangkan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi. Spektrofotometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang (Khopkar, 2008).

Spektrofotometri adalah metode analisis yang didasarkan pada absorpsi elektromagnet. Spektrofotometri hanya terjadi apabila terjadi perpindahan elektron dari tingkat energi yang rendah ke tingkat energi yang lebih tinggi. Perpindahan elektron tidak diikuti oleh perubahan arah spin, hal ini dikenal dengan sebutan tereksitasi singlet (Khopkar, 2008). Penyerapan (absorpsi) sinar UV dan sinar tampak pada umumnya dihasilkan oleh eksitasi ikatan elektron-elektron, akibatnya panjang gelombang pita yang mengabsorpsi dapat dihubungkan dengan ikatan yang memungkinkan ada dalam suatu molekul (Rohman, 2007).

Spektrofotometer tersusun dari sumber spektrum tampak yang berkelanjutan, monokromator, sel pengabsorpsi untuk larutan sampel atau blanko dan suatu alat untuk mengukur perbedaan absorpsi antara sampel dan blanko ataupun pembanding. Spektrofotometer dilengkapi dengan sumber cahaya (gelombang elektromagnetik), baik cahaya UV (Ultra-Violet) ataupun cahaya tampak (*Visible*). Spektrofotometer mampu membaca atau mengukur kepekatan

warna dari sampel tertentu dengan panjang gelombang tertentu pula. Alat ini digunakan untuk mengukur konsentrasi beberapa molekul seperti DNA/RNA (UV *light*, 260 nm), Protein (UV, 280 nm), kultur sel bakteri, ragi/*yeast* (*Vis light*, 600 nm) dan lain-lain. Sinar UV digunakan untuk mengukur bahan (larutan) yang terbaca dengan panjang gelombang di bawah 400 nm. *Visible light* bisa digunakan untuk mengukur bahan dengan panjang gelombang 400-700 nm. Penyerapan sinar UV dan sinar tampak oleh molekul melalui 3 proses yaitu penyerapan oleh transisi elektron ikatan dan elektron anti-ikatan, penyerapan oleh transisi elektron d dan f dari molekul kompleks dan penyerapan oleh pemindahan muatan (Khopkar, 2008).

Spektrofotometer dikenal sebagai pengukuran intensitas cahaya atau penyerapan cahaya pada daerah panjang gelombang yang sempit, berarti *amperemonocromatik* yang diperoleh dengan menggunakan monokromator. Monokromator merupakan suatu alat khusus untuk menyingkirkan atau membuang bagian-bagian dari cahaya yang tidak diperlukan dalam sistem pemeriksaan. Senyawa-senyawa organik maupun anorganik dapat diidentifikasi menggunakan spektrofotometer (Rohman, 2007).

Prinsip kerja spektrofotometer secara umum adalah apabila cahaya (monokromatik maupun campuran) jatuh pada suatu medium homogen, sebagian dari sinar masuk akan dipantulkan sebagian diserap dalam medium dan sisanya diteruskan. Nilai yang keluar dari cahaya yang diteruskan dinyatakan dalam nilai absorbansi karena memiliki hubungan dengan konsentrasi sampel (Khopkar, 2008). Prinsip pemeriksaan kadar asam urat menggunakan alat spektrofotometer

yaitu asam urat dioksidasi dengan bantuan enzim *uricase* menjadi allantoin dan hidrogen peroksida. Enzim peroksidase yang ada akan membantu H_2O_2 bereaksi dengan 4-aminoantipirin dan menghasilkan senyawa yang berwarna. Warna intensitas yang dihasilkan sebanding dengan kadar asam urat dan diukur pada panjang gelombang 546 nm secara fotometri (Akhzami, dkk., 2016).

2.2.1. Jenis-jenis Spektrofotometer

Spektrofotometer dibagi menjadi dua jenis yaitu spektrofotometer *single-beam* dan spektrofotometer *double-beam*. Perbedaan kedua jenis spektrofotometer ini hanya pada pemberian cahaya, dimana pada *single-beam* cahaya hanya melewati satu arah sehingga nilai yang diperoleh hanya nilai absorbansi dari larutan yang dimasukkan. Spektrofotometer *double-beam*, nilai blanko dapat langsung diukur bersamaan dengan larutan yang diinginkan dalam satu kali proses yang sama. Spektrofotometer *double beam* kebanyakan *full automatic* sehingga dalam pengerjaannya hanya memasukkan sampel saja, alat yang akan mengolah sampel yang dimasukkan. Spektrofotometer *single beam* biasanya pengerjaannya masih *semi automatic* sehingga sampel masih diolah dan direaksikan terlebih dahulu dengan reagen secara manual (Eka, 2007).

2.2.2. Faktor yang Berpengaruh terhadap Spektrofotometer

Faktor-faktor yang sering menyebabkan kesalahan dalam menggunakan spektrofotometer dalam mengukur konsentrasi suatu analit yaitu adanya serapan oleh pelarut, dapat diatasi dengan penggunaan blanko. Faktor lain yang sering menyebabkan kesalahan yaitu serapan oleh kuvet, kuvet dari kuarsa memiliki kualitas yang lebih baik. Kesalahan fotometrik juga dapat menyebabkan kesalahan

dalam mengukur konsentrasi suatu analit. Kesalahan fotometrik normal pada pengukuran absorbansi sangat rendah atau sangat tinggi dapat diatur dengan pengaturan konsentrasi, sesuai dengan kisaran sensitivitas dari alat yang digunakan (melalui pengenceran atau pemekatan). Spektrofotometer dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, kelembaban, waktu pembacaan sampel dan cahaya. Cahaya lain yang masuk ke dalam kuvet akan menambah jumlah cahaya yang diukur (Misbahri,dkk., 2014).

Kesalahan sistematik yang dapat mempengaruhi spektrofotometer dapat disebabkan oleh kerusakan atau adanya bagian-bagian yang aus (disebut kesalahan-kesalahan instrumental) serta keadaan lingkungan yang berpengaruh terhadap pengukuran, alat-alat ukur dan atau pemakainya, seperti kesalahan kalibrasi, waktu dan umur pakai spektrofotometer (Misbahri, dkk., 2014).

2.2.3. Kelebihan Spektrofotometer

Beberapa kelebihan pemeriksaan asam urat secara spektrofotometri adalah presisi tinggi, akurasi tinggi, spesifik, relatif bebas dari gangguan (kadar hematokrit, vitamin C, lipid, volume sampel dan suhu), penggunaan luas (dapat digunakan untuk senyawa organik, anorganik dan biokimia yang diabsorpsi pada daerah ultra violet maupun daerah tampak), selektivitas tinggi, sensitivitas tinggi, serta pengukuran mudah dengan kinerja yang cepat (Binugraheni, dkk., 2017).

Kelebihan spektrofotometer dibandingkan fotometer adalah panjang gelombang dari sinar putih dapat lebih terseleksi dan ini diperoleh dengan alat pengurai seperti prisma, grating ataupun celah optis. Sinar dengan panjang gelombang yang diinginkan pada fotometer filter diperoleh dengan berbagai filter

dari berbagai warna yang mempunyai spesifikasi melewati trayek panjang gelombang tertentu. Panjang gelombang yang benar-benar monokromatis tidak mungkin diperoleh pada fotometer filter, melainkan suatu trayek panjang gelombang 30-40 nm. Sedangkan pada spektrofotometer, panjang gelombang yang benar-benar terseleksi dapat diperoleh dengan bantuan alat pengurai cahaya seperti prisma (Khopkar, 2008).

2.2.4. Kelemahan Spektrofotometer

Spektrofotometer juga memiliki beberapa kelemahan antara lain memiliki ketergantungan terhadap reagen, membutuhkan sampel darah yang banyak, perawatan rumit pengoperasian sulit (perlu tenaga ahli), memerlukan alat-alat pendukung, dipengaruhi kondisi ruangan seperti suhu dan kelembaban serta pemeliharaan alat dan reagent memerlukan tempat yang khusus (Binugraheni, dkk., 2017).

2.3. *Point Of Care Testing* (POCT)

Point Of Care Testing (POCT) didefinisikan sebagai pengujian atau perawatan dekat pasien setiap perawatan medis diperlukan. Tujuan POCT adalah untuk mendukung memberikan informasi segera kepada pasien, sehingga informasi ini dapat segera diintegrasikan ke dalam keputusan pengobatan yang tepat untuk mengurangi kekritisitas dan kematian pasien. POCT dapat dilakukan di lingkungan yang berbeda seperti di rumah sakit, di rumah ataupun di lokasi lain. Nama lain POCT adalah *near patient testing*, *patient self testing*, *rapid testing* atau *bedside testing* (Louie, et. al., 2000).

POCT sangat bervariasi dan dapat dikategorikan menjadi *transportable*, *portable* atau *handheld*. Beberapa jenis POCT mampu menguji spesifik analisis, sementara jenis POCT yang lain mampu melakukan serangkaian tes (seperti elektrolit dan gas darah). POCT dibedakan dari metode pengujian, sebagai contoh glukosa meter darah lengkap dikategorikan sebagai elektrokimia biosensor, refleksi fotometri, atau absorbansi fotometri. Alat-alat POCT dibedakan berdasarkan jenis kimia yang digunakan untuk mengukur glukosa, baik oksidasi glukosa atau enzim dehidrogenase glukosa (Osredkar, 2017). Pemeriksaan yang sering kali menggunakan metode POCT adalah pemeriksaan kadar gula darah, hemoglobin darah, pemeriksaan asam urat serta pemeriksaan kolesterol total. POCT bukanlah pengganti layanan laboratorium konvensional, melainkan layanan tambahan untuk sebuah laboratorium klinik (Louie *et al*, 2000).

Pemeriksaan kadar asam urat menggunakan POCT, terdiri dari alat meter kadar asam urat, strip tes kadar asam urat dan *autoclick lancet* (jarum pengambil sampel). Alat meter asam urat adalah alat yang digunakan untuk mengukur kadar asam urat berdasarkan deteksi elektrokimia dengan dilapisi enzim asam urat oksidase pada strip membran (Kemenkes RI, 2010). Terdapat beberapa teknologi yang digunakan untuk mengukur kadar kimia darah dalam sebuah alat POCT. Dua teknologi yang sering digunakan adalah *amperometric detection* dan *reflectance* (Osredkar, 2017).

Amperometric detection adalah metode deteksi menggunakan pengukuran arus listrik yang dihasilkan pada sebuah reaksi elektrokimia. Apabila sampel diletakkan pada strip, akan terjadi reaksi antara bahan kimia yang ada di dalam

sampel dengan reagent yang ada di dalam strip. Reaksi ini akan menghasilkan arus listrik yang besarnya setara dengan kadar bahan kimia yang ada dalam sampel (Louie,*et. al.*, 2000).

Reflectance (pantulan) didefinisikan sebagai rasio antara jumlah total radiasi (seperti cahaya) yang dipantulkan oleh sebuah permukaan dengan jumlah total radiasi yang diberikan pada permukaan tersebut. Prinsip ini digunakan pada sebuah instrumen POCT dengan membaca warna yang terbentuk dari sebuah reaksi antara sampel yang mengandung bahan kimia tertentu dengan reagen yang ada pada sebuah tes strip. Reagen yang ada pada tes strip akan menghasilkan warna dengan intensitas tertentu yang berbanding lurus dengan kadar bahan kimia yang terdapat dalam sampel. Selanjutnya warna yang terbentuk dibaca oleh alat dari arah bawah strip (Louie,*et. al.*, 2000).

Penatalaksanaan (Manajemen) mutu POCT meliputi penilaian (evaluasi) proses, memantapkan mutu, pencatatan dan regulasi. Pemantapan mutu dengan mengendalikan mutu (*quality control*) baik dalam dan luar (*internal quality control, external quality control*) POCT yang melaksanakan uji sederhana pemantapan mutu dengan cara mengikuti petunjuk yang diperoleh dari pabrik yang mengeluarkan POCT tersebut. POCT yang dilakukan dengan uji yang lebih kompleks, maka dilaksanakan antara lain mengikuti petunjuk menggunakan alat guna meningkatkan kinerja alat, menyusun prosedur melaksanakan pemeriksaan serta prosedur mencatat hasil pemeriksaan (Kahar, 2011).

2.3.1. Faktor yang Berpengaruh terhadap Pemeriksaan menggunakan POCT

Pemeriksaan menggunakan POCT dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain dipengaruhi oleh kadar hematokrit, intervensi zat lain (vitamin C, bilirubin, hemoglobin), suhu, serta kelembaban. Hematokrit dibawah 35% karena adanya penurunan Hb, sehingga darah menjadi encer dan diatas 50% Hb naik darah kental dapat mengganggu hasil. Kadar yang tinggi dari asam askorbat, bilirubin, dapat mengganggu hasil tes. Kadar yang tinggi dari asam askorbat dapat dihindari dengan melakukan tes setelah puasa 12 jam (Louie,*et. al.*, 2000).

2.3.2. Kelebihan POCT

Penggunaan POCT dilakukan berdekatan dengan penderita, sehingga dapat memutus mata rantai penyerahan permintaan pemeriksaan, pengiriman (transportasi) sampel ke laboratorium atau penyampaian hasil pemeriksaan dari laboratorium perujuk, oleh karena itu dapat mengurangi kisaran waktu (*turn around time*) yang berpengaruh dalam menetapkan tindakan perawatan (Louie,*et. al.*, 2000). Hasil pemeriksaan yang cepat bermanfaat bagi dokter yang merawat penderita, sehingga dapat menganalisis perkembangan keadaan penderita, dapat mengambil langkah perawatan selanjutnya dan dapat didiskusikan dengan penderita atau keluarga, yaitu langkah apa yang akan dilakukan terhadap penderita sehingga dapat menurunkan kisaran waktu pengobatan (*therapeutic turn around time*) (Kost,*et.al.*, 1999).

Hasil pemeriksaan yang cepat juga bermanfaat bagi penderita dan keluarga karena dapat segera menjelaskan kepada penderita atau keluarga yang berarti meningkatkan tatap antarmuka klinik dengan penderita (*clinical interface*),

sehingga memuaskan penderita (*customer satisfaction*) dan menyenangkan bagi peklinik (*convenience for the clinician*).Keuntungan lain penggunaan POCT ialah karena dilakukan di dekat penderita yang akan mengurangi kesalahan iatrogenik pra analitik, misalnya hipoglikemia sampel yang tidak segera diperiksa. POCT tidak memerlukan penanganan sampel seperti pemusingan (sentrifugasi) atau tambahan kegiatan lainnya sehingga jenis uji ini tepat untuk pemeriksaan bahan analisis yang tidak stabil seperti gas darah (Jahn and Alen, 2003).

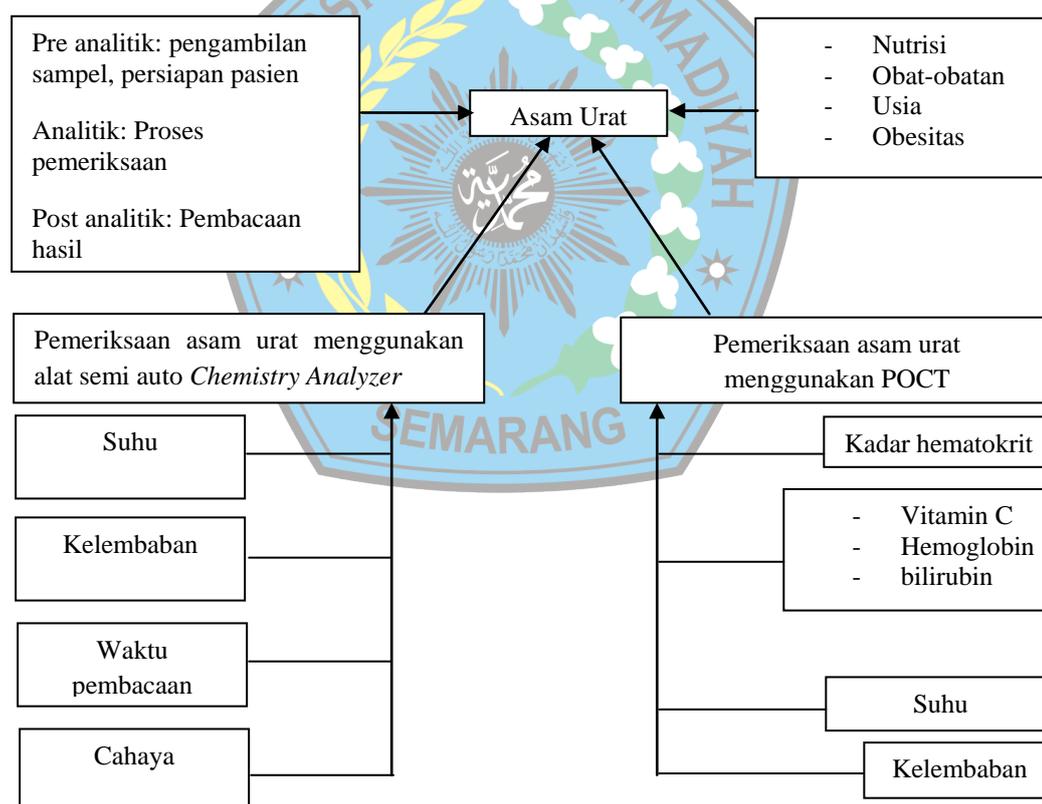
Pemeriksaan darah secara lazim (konvensional) diperlukan jumlah yang cukup besar dibandingkan dengan penggunaan POCT yang hanya memerlukan sedikit volume yang dapat mencegah kehilangan darah (*iatrogenic blood loss*) terkhusus bagi penderita yang berada di ruang perawatan intensif yang rawan terhadap transfusi berulang dengan berbagai dampak negatif seperti biaya dan resiko transfusi. Penggunaan POCT tidak perlu memakai tenaga khusus pendidikan ilmu laboratorium, tetapi bisa dilakukan oleh tenaga kesehatan lain seperti perawat.Hal ini dapat mengatasi keterbatasan jumlah tenaga analis. Keuntungan lain adalah penggunaan POCT jika dirancang menarik akan lebih berdaya tarik (atraktif) demi meyakinkan penderita saat perawatan (Kost,*et. al.*, 1999).

2.3.3. Kelemahan POCT

Penggunaan POCT yang mudah dan cepat dapat menimbulkan pemeriksaan yang melebihi keperluan atau tidak tepat, yang justru dapat menimbulkan risiko terhadap penderita itu sendiri. POCT tidak mahal, tetapi penggunaan yang tidak tepat justru akan menambah biaya yang lebih tinggi.

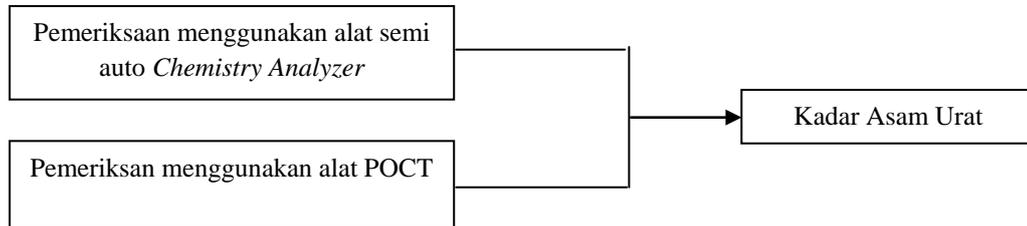
Penggunaan sampel darah yang sedikit, sulit untuk mengetahui mutu (kualitas sampel) yang dapat berpengaruh terhadap ketepatan hasil pemeriksaan dengan POCT misalnya hemolisis, lipemia dan obat-obatan. Pemeriksaan POCT akan menambah beban analis terkhusus di unit pelayanan yang terbatas jumlah petugas. Banyak POCT yang tidak dapat mencatat hasil pemeriksaan dalam jumlah besar atau dicetak melalui kertas bahang (*thermal paper*) yang tidak bertahan lama. Hasil pemeriksaan dengan POCT harus dicatat atau didokumentasi dengan baik, kegiatan ini jelas menambah beban para analis (Kahar, 2011).

2.4. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

2.5. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

2.6. Hipotesis

Tidak terdapat perbedaan kadar asam urat serum yang diperiksa menggunakan alat semi auto *Chemistry Analyzer* dan POCT.

