

**PERBEDAAN KADAR ASAM URAT MENGGUNAKAN ALAT
SPEKTROFOTOMETER DENGAN ALAT POINT OF
CARE TESTING (POCT)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan
pendidikan Diploma IV Kesehatan
Program Studi Analis Kesehatan



Diajukan Oleh :

Nur Intan Pertiwi

G1C215026

**PROGRAM STUDI DIV ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG**

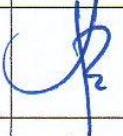

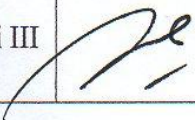
2016

Halaman Pengesahan

Skripsi ini telah diajukan pada sidang Ujian Jenjang Pendidikan Tinggi Diploma IV Kesehatan Studi Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

Tanggal Sidang 22 September 2016

Susunan Tim Penguji

No	Nama	Nara Sumber	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Tulus Ariyadi,SKM,M.Si	Penguji I		
2.	Dr Budi Santosa, SKM, M.Si.Med	Penguji II		
3.	Andri Sukeksi,SKM,M.Si	Penguji III		

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul “ Perbedaan Kadar Asam Urat Menggunakan Alat Spektrofotometer Dengan *Alat Point Of Care Testing* (POCT)” oleh Nur Intan Pertiwi (NIM : G1C215026)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan DIV Kesehatan Program Studi Analis Kesehatan

Telah disetujui oleh :

Pembimbing I



Dr. Budi Santosa, SKM, M.Si.Med

NIK. 28.6.1026.033

Pembimbing II



Andri Sukeksi, SKM, M.Si

NIK. 28.6.1026.024

Tanggal, 22 September 2016

Tanggal, 22 September 2016

**Mengetahui,
Ketua Program Studi DIV Analis Kesehatan
Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan**



Dra. Sri Sinto Dewi, M.Si. Med

NIK. 28.6.1026.034

**PERBEDAAN KADAR ASAM URAT MENGGUNAKAN ALAT
SPEKTROFOTOMETER
DENGAN ALAT *Point Of Care Testing* (POCT)**

Nur intan pertiwi¹, Budi Santosa², Andri Sukeksi³

1. Program Studi D IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang,
2. Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang,
3. Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

ABSTRAK

Spektrofotometer merupakan suatu Alat yang digunakan untuk melakukan pemeriksaan kimia klinik salah satunya yaitu kadar asam urat yang dilengkapi dengan sumber cahaya (gelombang elektromagnetik), baik cahaya UV (ultra-violet) ataupun cahaya nampak (*visible*) sedangkan POCT adalah alat portabel yang digunakan untuk pemeriksaan kadar asam urat dengan prinsip membaca warna yang terbentuk dari sebuah reaksi antara sampel yang mengandung bahan kimia tertentu dengan reagen yang ada pada stik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan hasil kadar asam urat menggunakan alat Spektrofotometer dengan alat *Point of Care Testing* (POCT). Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 9 sampel yang diambil dari mahasiswa DIV Analis Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang Periode 2015 – 2016 selanjutnya dilakukan pemeriksaan kadar asam urat dengan menggunakan dua alat yaitu Spektrofotometer dan POCT. Hasil uji statistik dianalisis dengan menggunakan uji One Sampel T – Test diperoleh nilai kadar asam urat dengan menggunakan alat spektrofotometer ($p=0,000$) dan alat POCT ($p=0,000$) dengan $p<0,05$ yaitu terdapat perbedaan yang bermakna dari hasil pengukuran kadar asam urat menggunakan alat Spektrofotometer dan alat (POCT) *Point of Care Testing*.

Kata kunci : **Asam Urat, Alat Spektrofotometer, Alat *Point of Care Testing* (POCT)**

USING DIFFERENT LEVELS GOUT spectrophotometer

BY MEANS POCT (*Point of Care Testing*)

Nur intan pertiwi¹, Budi Santosa², Andri Sukeksi³

- ¹ Study Program Analyst D IV Health Faculty of Nursing and Health University of Muhammadiyah Semarang ,
²Laboratory of Chemistry, Faculty of Nursing and Health Sciences , University of Muhammadiyah Semarang ,
³Clinical Pathology Laboratory Faculty of Nursing and Health Sciences , University of Muhammadiyah Semarang .

ABSTRACT

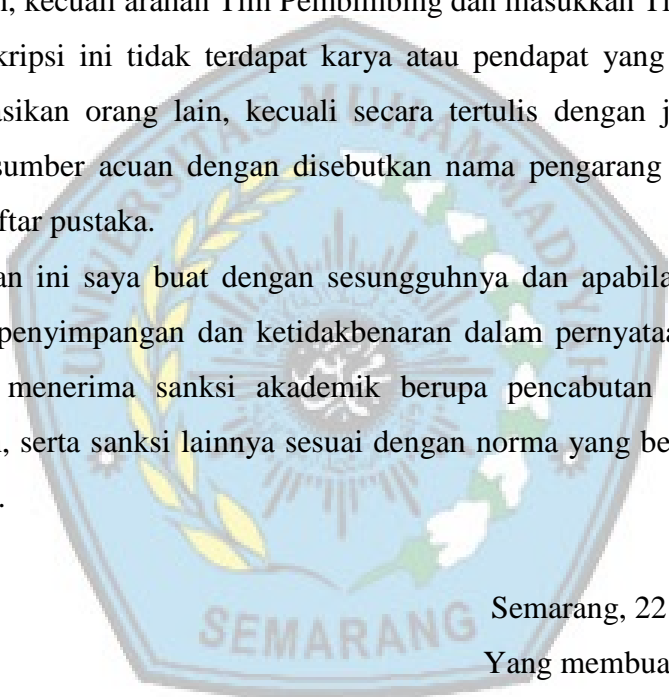
A spectrophotometer is an instrument used to examine clinical chemistry one of which is uric acid levels are equipped with a source of light (electromagnetic waves), good UV (ultra-violet) or visible light (*visible*) while POCT is a portable device used for examinations uric acid levels with the reading results faster with the principle of reading the color formed from a reaction between samples containing certain chemicals with existing reagents on the test strip. The purpose of this study to determine whether or not the result of differences in levels of uric acid using a spectrophotometer with a tool *Point of Care Testing* (POCT). This type of research is observational analytic with *cross sectional* approach. The sample in this study amounted to 9 samples taken from students DIV Health Analyst University of Muhammadiyah Semarang period 2015-2016 further examination uric acid levels by using two tools that Spectrophotometer and POCT. Statistical test results were analyzed by using One Sample T - Test values obtained uric acid levels by using a spectrophotometer ($p = 0.000$) and a tool POCT ($p = 0.000$) with $p < 0.05$ is significant difference from the measurement results acid levels vein using a spectrophotometer and the instrument (POCT) *Point of Care Testing*.

Keywords : **Uric acid, Spectrophotometer Equipment, Tools *Point of Care Testing* (POCT)**

HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana), baik di Universitas Muhammadiyah Semarang maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai sumber acuan dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi ini.



Semarang, 22 September 2016
Yang membuat pernyataan,

Nur Intan Pertiwi
NIM. G1C215026

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya, Sholawat dan salam kepada junjungan kita Baginda Rasulullah SAW beserta keluarga dan para sahabat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Perbedaan Kadar Asam Urat Menggunakan Alat Spektrofotometer Dengan Alat *Point Care Of Testing (POCT)*”**.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma IV Analis Kesehatan di Universitas Muhammadiyah Semarang 2016.

Penulis menyadari bahwa terelesaikannya tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Budi Santosa, SKM, M.Si.Med selaku pembimbing pertama dengan penuh perhatian dan tanggung jawab, walaupun dalam kesibukannya beliau dapat senantiasa meluangkan waktunya untuk berdiskusi, mengarahkan dan membimbing penulis dalam segala hal sehingga menjadi lebih baik.
2. Andri Sukeksi, SKM, M.Si selaku pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk membimbing,

mengarahkan dan selalu sabar memberikan pengetahuannya kepada penulis sehingga berbagai kendala yang dihadapi dalam penulisan ini dapat teratasi.

3. Dra. Sri Sinto Dewi, M.Si. Medselaku ketua program studi D IV Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

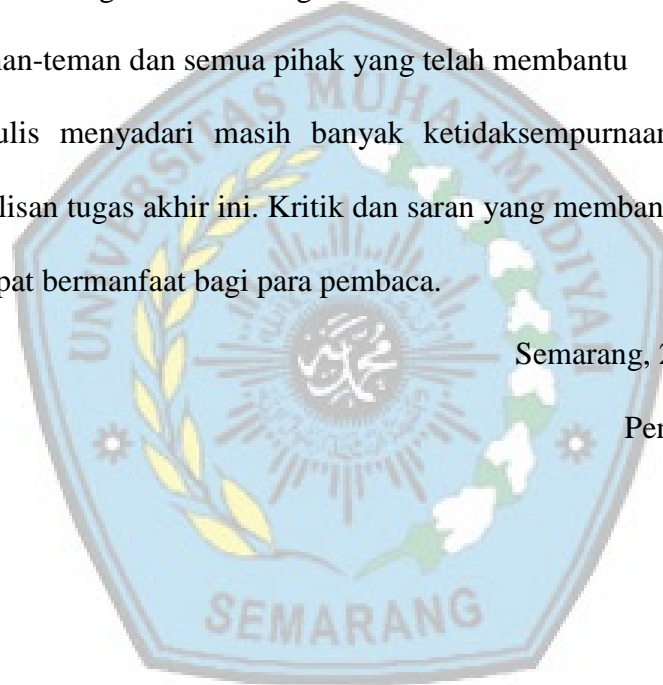
4. Kedua Orangtua dan keluargaku

5. Teman-teman dan semua pihak yang telah membantu

Penulis menyadari masih banyak ketidaksempurnaan dan kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Kritik dan saran yang membangun. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Semarang, 22 September 2016

Penyusun



DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Abstrak	iv
Surat Pernyataan Originalitas.....	vi
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Lampiran	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat	6
1.4.1 Manfaat Ilmiah	6
1.4.2 Manfaat Bagi Institusi Penelitian	6
1.4.3 Manfaat Bagi Peneliti	6
1.5 Orisinalitas Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Asam Urat	8
2.1.1 Definisi Asam Urat	8
2.1.2 Metabolisme Asam Urat	9
2.1.3 Tanda-Tanda Asam Urat.....	9
2.1.4 Serangan Umum Asam Urat.	10
2.1.5 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Asam Urat.....	11
2.2 Spektrofotometer.....	11
2.2.1 Pengertian Spektrofotometer.....	11
2.2.2 Kelebihan Pemeriksaan Asam Urat Dengan Spektrofotometer	14
2.2.3 Kekurangan Pemeriksaan Asam Urat Dengan Spektrofotomete	14
2.3 Point Of Care Testing (POCT).....	14
2.4 Kerangka Teori.....	18
2.5 Kerangka Konsep	19
2.6 Hipotesis.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Jenis Penelitian.....	20

3.2 Tempat Dan Waktu Penelitian	20
3.2.1 Tempat Penelitian	20
3.2.2 Waktu Penelitian	20
3.3 Populasi Dan Sampel	20
3.3.1 Populasi	20
3.3.2 Sampel.....	20
3.4 Metode Sampling	21
3.5 Variabel Penelitian.....	21
3.5.1 Variabel Bebas	21
3.5.2 Variabel Terikat	21
3.6 Devinisi Operasional.....	21
3.7 Pengumpulan Data	21
3.7.1 Alat Dan Bahan	22
3.7.2 Alur Penelitian	22
3.7.3 Cara Kerja	22
3.7.4 Sampling Darah Vena	23
3.7.5 Prosedur Pemeriksaan	24
3.8 Alur Penelitian	25
3.9 Analisa Data.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Gambaran Umum Penderita.....	26
4.2. Hasil Penelitian	27
4.3. Hasil Analisa Data.....	27
4.4. Pembahasan	28
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1.Simpulan	31
5.2.Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

1. Tabel 1. Orisinalitas Penelitian 6
2. Tabel 3.6 Defenisi Operasional..... 21



DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1 Rumus Bangun Asam Urat.....	8
2. Gambar 2 Penguraian Basa Purin.....	9
3. Gambar 3 Mekanisme Kerja Spektrofotometer.....	12
4. Gambar 4 Mekanisme Kerja Alat POCT	17
5. Gambar 5 Kerangka Teori.....	18
6. Gambar 6 Kerangka Konsep	19
7. Gambar 7 Alur Penelitian.....	25



DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil Analisa Data
2. Dokumentasi Alat Pemeriksaan
3. Prosedur Kerja Spektrofotometer Pemeriksaan Kadar Asam Urat



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemeriksaan laboratorium adalah kegiatan pelayanan kesehatan yang tidak terpisahkan dengan kegiatan pelayanan kesehatan lainnya untuk menunjang upaya peningkatan kesehatan, pencegahan dan pengobatan penyakit serta pemulihan kesehatan perorangan atau masyarakat (KEMENKES RI, 2010). Pelayanan kesehatan berbasis *evidence based* merupakan dasar pelayanan di laboratorium kesehatan. Salah satu diantaranya merupakan adanya hasil pemeriksaan laboratorium. Sebagai komponen yang penting di dalam pelayanan masyarakat, hasil pemeriksaan laboratorium kimia klinik digunakan sebagai penetapan diagnosis, pemberian pengobatan, dan pemantauan hasil pengobatan begitu pula penentuan prognosis (KEMENKES RI, 2010).

Dalam menentukan diagnosis penyakit, mengendalikan penyakit, dan memantau pengobatan atau jalannya penyakit, para dokter atau klinis membutuhkan pemeriksaan laboratorium yaitu pemeriksaan sampel yang diperoleh dari penderita atau pasien. Idealnya hasil dari suatu pemeriksaan laboratorium haruslah teliti, tepat, cepat dan murah (Hardjoeno, 2003).

Peran pemeriksaan laboratorium sebagai penunjang diagnostik sangat penting untuk menegakkan diagnostik suatu penyakit, termasuk didalamnya adalah pemeriksaan menentukan kadar asam urat dalam darah. Pemeriksaan kadar asam urat dalam darah bisa dilakukan dengan dua metode yaitu metode

cepat menggunakan stik dan metode enzimatik secara kolorimetri dengan menggunakan alat semi otomatis maupun alat otomatis (Roche Diagnostik,2009).

Asam urat merupakan hasil metabolisme di dalam tubuh yang kadarnya tidak boleh berlebih. Setiap orang memiliki asam urat di dalam tubuh, karena pada setiap metabolisme normal dihasilkan asam urat. Pemicu terjadinya asam urat yaitu makanan dan senyawa lain yang banyak mengandung purin. Tubuh menyediakan 85% senyawa purin untuk kebutuhan setiap hari, berarti bahwa kebutuhan purin dari makanan hanya sekitar 15%. Produk makanan mengandung purin tinggi kurang baik bagi orang-orang tertentu, yang punya bakat mengalami gangguan asam urat. Beberapa jenis makanan dan minuman yang diketahui bisa meningkatkan kadar asam urat adalah alkohol, telur, dan jeroan (Sulaeman Y , 2013).

Asam urat dapat berasal dari dalam dan luar tubuh. Asam urat yang berasal dari dalam tubuh merupakan hasil metabolisme purin yang berasal dari penghancuran sel-sel tubuh yang telah tua sehingga keberadaannya normal ada dalam darah dan urin. Normalnya asam urat sebagai hasil samping dari pemecahan sel terdapat dalam darah karena tubuh secara berkesinambungan memecah dan membentuk sel yang baru. Kadar asam urat meningkat ketika ginjal tidak dapat mengeluarkan asam urat melalui urin. Tubuh juga dapat membuat asam urat dalam jumlah yang tinggi karena adanya abnormalitas suatu enzim atau seringnya suatu penyakit (Utami, 2005).

Pemeriksaan kadar asam urat biasa dilakukan di laboratorium patologi klinik dengan metode spektrofotometer. Pemeriksaan ini merupakan baku emas namun memiliki beberapa kerugian yaitu harga yang mahal, waktu pemeriksaan yang relatif lebih lama dan pengambilan sampel darah vena yang invasif menyebabkan masyarakat mengabaikan pentingnya pemeriksaan kadar asam urat.

Kesulitan ini menyebabkan timbulnya metode yang lebih praktis, yaitu dengan metode POCT(*point of care testing*). Metode ini memungkinkan masyarakat untuk melakukan pemeriksaan secara mandiri, *low-cost*, serta cara pemakaian yang lebih mudah dengan waktu yang cepat. Pengambilan sampel yang dilakukan juga tidak terlalu invasif.

Pemeriksaan dengan menggunakan spektrofotometer pada sampel darah pasien terlebih dahulu melalui beberapa proses seperti plasma atau serum dipisah dari sampel darah kemudian plasma/serum itulah yang dibaca absorbansinya di Spektrofotometer. Sedangkan, dengan alat POCT, sampel yang digunakan dapat berupa darah kapiler, vena, arteri dan neonatus darah, dengan demikian waktu yang diperlukan juga relatif singkat yaitu sekitar 30 detik (Widagdho, 2013).

Prinsip kerja hasil penggabungan dari alat spektrometer dan fotometer. Spektrometer adalah alat yang menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu. Sedangkan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorbsikan. Spektrometer memiliki alat pengurai seperti prisma yang dapat menyeleksi panjang

gelombang dari sinar putih. Pada fotometer terdapat filter dari berbagai warna yang memiliki spesifikasi melewatkan trayek panjang gelombang tertentu.

Spektrofotometer merupakan suatu alat/instrument yang dilengkapi dengan sumber cahaya (gelombang elektromagnetik), baik cahaya UV (ultra-violet) ataupun cahaya nampak (visible). Spektrofotometer mampu membaca/mengukur kepekatan warna dari sampel tertentu dengan panjang gelombang tertentu pula (Widagdho, 2013).

Munculnya metode ini menimbulkan keraguan bagi masyarakat mengenai keakuratan hasil pemeriksaan dengan menggunakan POCT mengingat harganya yang relatif lebih murah, selain teknisi laboratorium orang awam juga bisa melakukannya. Berdasarkan hal-hal tersebut, peneliti hendak melihat kesesuaian hasil pemeriksaan kadar asam urat metode POCT dibandingkan dengan metode spektrofotometer sebagai baku emas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini yaitu: Apakah ada perbedaan hasil kadar asam urat menggunakan alat Spektrofotometer dengan alat POCT

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan hasil kadar asam urat menggunakan alat Spektrofotometer dengan alat POCT.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. Mengukur kadar asam urat dengan menggunakan alat spektrofotometer.
2. Mengukur kadar asam urat dengan menggunakan alat spektrofotometer dan POCT
3. Menganalisis perbedaan dari hasil pemeriksaan kadar asam urat menggunakan alat spektrofotometer dengan alat POCT.

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Ilmiah

Hasil penelitian diharapkan dapat memperkaya hasanah ilmiah. Pada pengetahuan tentang pemeriksaan kadar asam urat dengan menggunakan metode Spektrofotometer dan POCT yang dapat dikembangkan bagi peneliti selanjutnya.

1.4.2 Manfaat Bagi Institusi Penelitian

Skripsi ini diharapkan bisa menambah informasi tentang pemeriksaan asam urat dengan menggunakan metode Spektrofotometer dan POCT serta bahaya asam urat bagi kesehatan.

1.4.3 Manfaat Bagi Peneliti

Penelitian ini merupakan pengalaman berharga dalam upaya menambah wawasan ilmu pengetahuan selama mengikuti perkuliahan, khususnya tentang kadar asam urat pada mata kuliah kimia klinik.

2. aOrisinalitas Penelitian

Penelitian ini melengkapi penelitian sebelumnya, adapun pemeriksaan kadar asam urat yang pernah dilakukan antara lain:

Tabel 1. Orisinalitas

Nama / tahun	Judul	Hasil
Diantara, 2013.	Pengaruh Asupan Purin dan Cairan Terhadap Kadar Asam Urat Wanita Usia 50-60 tahun di Kecamatan Gaja Mungkur, Semarang	Kadar asam urat sebagian besar subjek (95%) termasuk kategori normal. Sebanyak 82,5% asupan purin subjek rendah, yaitu >500 ml per hari. Hasil uji statistik menunjukkan tidak ada pengaruh antara cairan dengan kadar asam urat ($p > 0,05$) dan ada pengaruh positif asupan purin terhadap kadar asam urat ($p < 0,05$)
mono Adi, 2013.	lar asam urat serum pada kehamilan trisemester II dan III sebagai prediktor kejadian preeklamsi.	Didapatkan peningkatan kadar asam urat serum pada kehamilan.
/i Pangastuti, 2005	k anti asam urat hasil fraksionasi dari ekstrak daun kembang sungsang terhadap tikus putih jantan diabetes.	Pemberian fraksi etanol etil asetat dan haksan daun kembangsunngsan dosis tinggi dapat menurunkan kadar asam urat darah

Penelitian yang akan dilakukan berbeda dengan penelitian sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil pemeriksaan kadar asam urat menggunakan alat Spektrofotometer dengan alat POCT.

BAB II

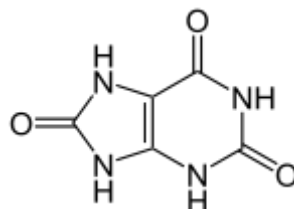
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Asam Urat

2.1.1. Definisi Asam Urat

Asam urat adalah asam yang berbentuk kristal-kristal yang merupakan hasil akhir dari metabolisme purin (bentuk turunan dari nucleoprotein), yaitu salah satu komponen asam nukleat yang terdapat pada komponen inti sel-sel tubuh. Perputaran purin terjadi secara terus menerus seiring dengan sintesis dan penguraian RNA dan DNA, sehingga walaupun tidak ada asupan purin, tetap terbentuk asam urat dalam jumlah yang substansi (Saraswati S, 2009).

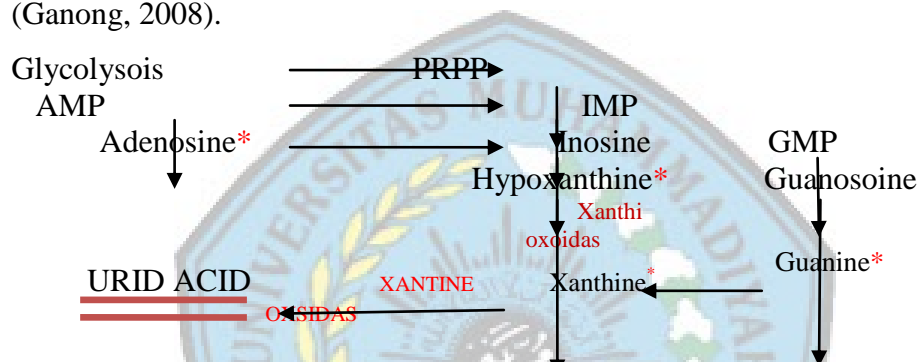
Asam urat disintesis terutama dalam hati, dalam suatu reaksi yang dikatalisis oleh enzim xantin oksidase. Asam urat kemudian mengalir melalui darah ke ginjal, untuk difiltrasi, diabsorpsi sebagian dan dieksresi sebagian sebelum akhirnya diekresikan melalui urin. Diet rendah purin, ekskresi harian adalah sekitar 0,5 gr. Diet normal ekskresinya adalah sekitar 1 gr perhari. Makanan yang mengandung purin dapat meningkatkan kadar asam urat antara lain daging, tumbuhan polong dan ragi merupakan makanan yang banyak mengandung purin (Ronald sacher, 2004).



Gambar 1: Rumus bangun asam urat : C₅ H₄ N₄ O₃ (Ganong 2008)

2.1.2. Metabolisme Asam Urat

Sintesis dan pemecahan purin terjadi di semua jaringan, namun urat hanya dihasilkan dalam jaringan yang mengandung xantin oksidase, terutama dalam hati dan usus kecil. Adenosin dalam tubuh di ubah menjadi hipoxantin yang selanjutnya hipoxantin di ubah menjadi xantin, kemudian xantin di ubah menjadi asam urat. 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 diekresi dan 80% lainnya berasal dari sekresi tubulus (Ganong, 2008).



Gambar 2, Penguraian Basa Purin (A.Swanon,dkk.2007).

2.1.3. Tanda-tanda Asam Urat

Gejala penyakit asam urat antara lain nyeri sendi secara mendadak. Biasanya terjadi pada malam hari. Rasa nyeri terasa berdenyut dan sangat sakit, serta akan bertambah meskipun hanya sedikit bergerak. Gejala lain adalah kulit kemerahan, terjadi pembekakan di daerah sendi yang terserang serta demam, kedinginan dan tubuh lemah. Gejala asam urat berat dapat menyebabkan perubahan bentuk

dibeberapa bagian tubuh seperti daun telinga, samping lutut, punggung lengan, atau pergelangan kaki (Utami P, 2003).

Gejala-gejala timbulnya asam urat antara lain :

- a) Djumpai adanya hiperuresemia .
- b) Terdapat kristal urat yang khas dalam cairan sendi.
- c) Telah terjadi lebih dari satu kali serangan
- d) Adanya serangan pada satu sendi, terutama sendi ibu jari kaki.
- e) Sendi terlihat kemerahan.
- f) Pembengkakan asmetris pada satu sendi.
- g) Tidak ditemukan bakteri pada saat serangan dan inflamasi (utama P 2003).

2.1.4. Serangan Utama Asam Urat

- a) Ujung jari. Kristal asam urat (tophi) menyukai darah yang bersuhu dingin seperti ujung jari tangan dan kaki.
- b) Ibu jari hampir 90% serangan pertama asam urat adalah pada sendi ibu jari (jempol) terutama pada kaki.
- c) Sendi lutut dan pergelangan kaki. Asam urat sering menyerang sendi lutut dan pergelangan kaki.
- d) Daun telinga kristal asam urat sering mengendap di daun telinga membentuk benjolan putih yang mirip jerawat.
- e) Retina mata, pengendapan asam urat menyebabkan gangguan penglihatan.
- f) Saluran cerna, asupan makanan tinggi purin menjadi penyebab utama serangan asam urat.

- g) Ginjal, bila terjadi gangguan maka kristal asam urat dapat mengendap akibat terjadi batu ginjal dan gangguan fungsi ginjal.
- h) Jantung, kristal asam urat dapat mengendap di jantung dengan akibat gangguan fungsi ginjal (Vitahealth, 2005).

2.1.5. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Asam Urat

- a) Faktor keturunan.
- b) Meningkatkan kadar asam urat karena diet tinggi protein dan makanan kaya akan senyawa purin.
- c) Akibat konsumsi alkohol berlebihan.
- d) Hambatan dari pembuangan asam urat karena penyakit tertentu.
- e) Penggunaan obat tertentu yang meningkatkan kadar asam urat.
- f) Penggunaan antibiotik berlebihan yang menyebabkan berkembangnya jamur, bakteri, dan virus yang ganas.

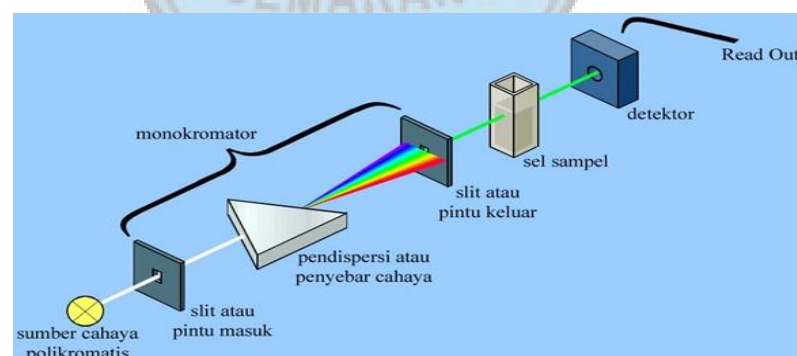
2.2. Spektrofotometer

2.2.1. Pengertian Spektrofotometer

Spektrofotometer adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi. Spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi panjang gelombang. Kelebihan spektrofotometer dengan fotometer adalah panjang gelombang dari sinar putih dapat lebih dideteksi dan cara ini diperoleh dengan pengurai seperti prisma, grating atau celah optis. Fotometer filter dari berbagai

warna yang mempunyai spesifikasi melewati trayek pada panjang gelombang tertentu (Pudja, 2016).

Spektrofotometer merupakan suatu alat/instrument yang dilengkapi dengan sumber cahaya (gelombang elektromagnetik), baik cahaya UV (ultra-violet) atau pun cahaya nampak (visible). Spektrofotometer mampu membaca/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 nano meter (nm). Sedangkan *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 perpindahan muatan.



Gambar.3 Mekanisme kerja 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 dimasukan. Berbeda dengan single-beam, pada spektrofotometer double-beam, nilai blanko dapat langsung diukur bersamaan dengan larutan yang diinginkan dalam satu kali proses yang sama. Suatu spektrofotometer tersusun dari sumber spektrum tampak yang kontinu, monokromator, sel pengabsorpsi untuk larutan sampel atau blanko dan suatu alat untuk mengukur perbedaan absorpsi antara sampel dan blanko ataupun pembanding.

Selain itu spektrofotometer juga 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 system pemeriksaan. Dengan spektrofotometer maka senyawa-senyawa organik maupun anorganik dapat diidentifikasi.

Dilaboratorium ataupun klinik pada umumnya menggunakan spektrofotometer untuk memeriksa kadar kimia dalam darah seperti misalnya : kolesterol, gula darah, asam urat, trigliseride, SGOT, SGPT, albumin, bilirubin, amylase dll.

2.2.2. Kelebihan Pemeriksaan Asam Urat Dengan Spektrofotometer

- a) Penggunaannya luas. Dapat digunakan untuk senyawa organik, anorganik dan biokimia yang diabsorpsi pada daerah ultraviolet maupun daerah tampak.
- b) Sensitivitasnya tinggi. Batas deteksi untuk mengabsorpsi dapat diperpanjang menjadi 10^{-6} sampai 10^{-7} M.
- c) Selektivitasnya tinggi.
- d) Ketelitiannya baik.
- e) Pengukurannya mudah, dengan kinerja yang cepat.

2.2.3. Kekurangan Pemeriksaan Asam Urat Dengan Spektrofotometer

- a) Harga alat relatif mahal.
- b) Perawatan rumit.
- c) Pengoprasian sulit (perlu tenaga ahli).
- d) Kondisi ruangan : suhu, kelembaban.
- e) Memerlukan alat-alat pendukung.
- f) Harga analisa mahal.

2.3. *Point of Care Testing* (POCT)

Definisi *Point of Care Testing* (POCT) atau disebut juga Bedside Test didefinisikan sebagai pemeriksaan laboratorium yang dilakukan di dekat pasien di luar laboratorium sentral, baik pasien rawat jalan maupun pasien rawat inap. Menurut kriteria dari CLIA (*Clinical Laboratory Improvement Amendment*), POCT pada umumnya dibagi menjadi 2 kategori berdasarkan kompleksitasnya yaitu “*waive*” dan “*non-waive*”. Yang dimaksud dengan *waive* test adalah pemeriksaan non kritis yang disetujui oleh FDA untuk penggunaan di rumah,

menggunakan metode yang sederhana dan cukup akurat serta tidak beresiko untuk membahayakan pasien bila hasil pemeriksaan tidak tepat. Sedangkan *non-waive test* adalah pemeriksaan yang cukup kompleks di mana pemeriksaan yang dilakukan membutuhkan pengetahuan minimal teknologi dan pelatihan untuk menghasilkan pemeriksaan yang akurat, langkah-langkah pengoperasian secara otomatis dapat dengan mudah dikontrol dan membutuhkan interpretasi minimal. Nama lain POCT adalah “*near patient testing*”, “*patient self testing*”, “*rapid testing*”, atau “*bedside testing*”.

Pemeriksaan yang seringkali menggunakan metode POCT adalah pemeriksaan kadar gula darah, HbA1c, gas darah, kadar elektrolit, marker jantung, marker sepsis, urine dipstik, koagulasi (PT / INR), Hemoglobin darah, tes kehamilan dan ovulasi. Keuntungan penggunaan POCT yang utama adalah kecepatan. Meskipun POCT di rumah sudah banyak digunakan, 70 % POCT terletak di rumah sakit, ruang praktek dokter, dan lokasi lain-lain, dan segmen ini diperkirakan akan bertumbuh sekitar 15,5 % pertahun, terutama untuk penggunaan di rumah.

Semakin canggihnya peralatan POCT, banyak pihak telah mencoba memakai fasilitas ini tanpa pemahaman teknis penggunaannya. Padahal penggunaan alat-alat laboratorium, termasuk POCT, tanpa pengetahuan yang ada kuat akan menyebabkan kesalahan pengeluaran hasil, yang akhirnya membahayakan nyawa pasien (Widagdho, 2013).

Gagasan yang melatar belakangi adanya POCT adalah untuk mempermudah dan mempercepat pemeriksaan laboratorium pasien sehingga hasil

yang didapat akan memberikan pengambilan keputusan klinis secara cepat oleh dokter. Pada saat ini terdapat beberapa POCT antara lain : Pemeriksaan Gula Darah, Analisa Gas Darah dan Elektrolit, Pemeriksaan Koagulasi Rapid (Prothombin Time/INR), Rapid Cardiac Marker, Skrining Narkoba, Pemeriksaan Urine metode Carik Celup, Tes Kehamilan, Analisa Darah Samar pada Feses, Pemeriksaan Hemoglobin, Pemeriksaan Asam Urat serta Pemeriksaan Kolesterol Total (Widagdho, 2013).

Instrumen POCT didesain portable (mudah di bawa kemana-mana) serta mudah dioperasikan. Tujuannya adalah untuk mempermudah pengambilan sampel (karena hanya membutuhkan sampel yang sedikit) dan memperoleh hasil pada periode waktu yang sangat cepat atau dekat dengan lokasi sehingga perencanaan pengobatan dapat dilakukan sesuai kebutuhan sebelum pasien pergi. Lebih murah, lebih cepat, lebih kecil dan lebih "pintar" itulah sifat yang ditempelkan pada alat POCT sehingga penggunaannya meningkat dan menyebabkan *cost effective* untuk beberapa penyakit salah satunya adalah Asam Urat.

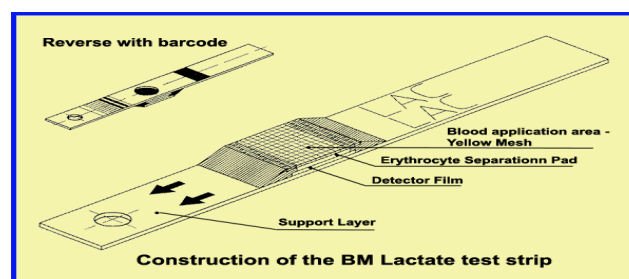
POCT bukanlah pengganti layanan laboratorium konvensional, melainkan layanan tambahan untuk sebuah laboratorium klinik. Dalam operasinya, layanan ini dilaksanakan di dekat pasien, namun pertanggung jawaban dan operasinya tetap dilakukan oleh petugas yang berwenang dari Laboratorium Klinik. Hal ini selain untuk tetap menjamin kualitas dari hasil yang diberikan, juga untuk menjamin bahwa hasil yang didapat tetap tercatat dalam sistem informasi laboratorium (SIL), karena alat-alat POCT saat ini umumnya belum terkoneksi langsung dengan SIL. Kalibrasi dan kontrol terhadap alat yang digunakan

dilakukan oleh petugas laboratorium klinik dengan prosedur yang telah ditetapkan dan dibandingkan dengan hasil dari peralatan standar yang ada di laboratorium klinik (Widagdho, 2013).

Pemeriksaan kadar asam urat menggunakan POCT, terdiri dari alat meter kadar asam urat, strip test kadar asam urat dan autoclick lanset (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. (Menkes, 2010).

Ada beberapa teknologi yang digunakan untuk mengukur kadar kimia darah dalam sebuah alat POCT. Dua teknologi yang sering digunakan adalah *amperometric detection* dan *reflectance*.

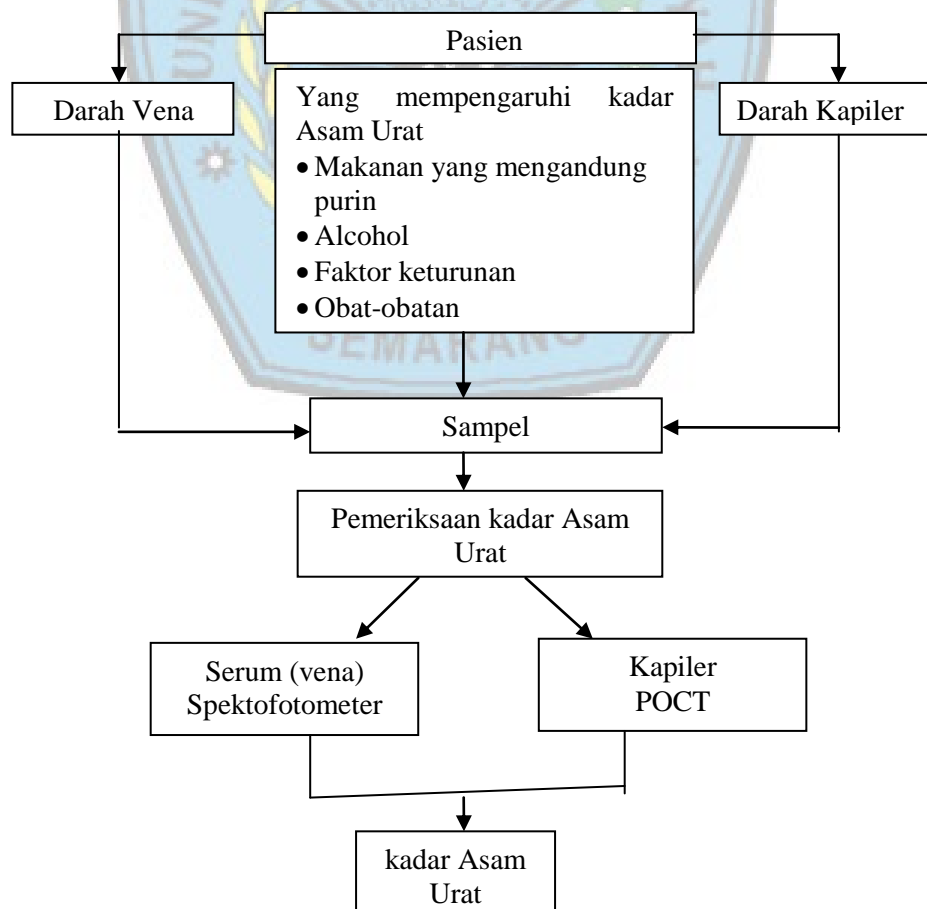
Amperometric detection adalah metode deteksi menggunakan pengukuran arus listrik yang dihasilkan pada sebuah reaksi elektrokimia. Ketika darah diteteskan pada strip, akan terjadi reaksi antara bahan kimia yang ada di dalam darah dengan reagen yang ada di dalam strip. Reaksi ini akan menghasilkan arus listrik yang besarnya setara dengan kadar bahan kimia yang ada dalam darah (Widagdho, 2013).



Gambar.4 Mekanisme Kerja POCT

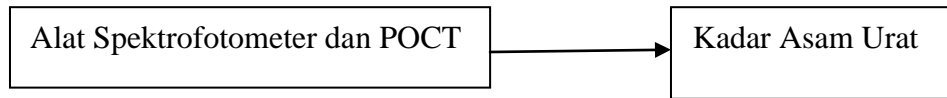
Reflectance (pemantulan) didefinisikan sebagai rasio antara jumlah total radiasi (seperti cahaya) yang dipantulkan oleh sebuah permukaan dengan jumlah total radiasi yang diberikan pada permukaan tersebut. Prinsip ini digunakan pada sebuah instrumen POCT dengan membaca warna yang terbentuk dari sebuah reaksi antara sampel yang mengandung bahan kimia tertentu dengan reagen yang ada pada sebuah test strip. Reagen yang ada pada tes strip akan menghasilkan warna dengan intensitas tertentu yang berbanding lurus dengan kadar bahan kimia yang ada di dalam sampel. Selanjutnya warna yang terbentuk dibaca oleh alat dari arah bawah strip (Widagdho, 2013)

2.4. Kerangka Teori



Gambar 5. Kerangka teori

2.5. Kerangka Konsep



Gambar.6 Kerangka Konsep

2.6. Hipotesis

H_1 : Terdapat perbedaan yang bermakna dari hasil pengukuran kadar asam urat menggunakan alat spektrofotometer dan menggunakan alat POCT.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Adapun Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Bertujuan untuk melihat apakah terdapat perbedaan antara hasil pemeriksaan kadar asam urat dengan menggunakan alat spektrofotometer dan alat POCT.

3.2. Tempat Dan Waktu penelitian

3.2.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini di laksanakan di Laboratorium Patologi Klinik Universitas Muhammadiyah Semarang.

3.2.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini di laksanakan pada bulan Agustus 2016.

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah 70 mahasiswa periode 2015-2016 DIV Analis Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang

3.3.2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus Federer.

$$(t - 1) (r - 1) \geq 15$$

$$(2 - 1) (r - 1) \geq 15$$

$$2r - 2 \geq 15$$

$$2r \geq 15 + 2$$

$$2r \geq 17$$

$$r \geq 8,5 = 9$$

Keterangan :

t adalah banyaknya perlakuan yang dilakukan terhadap pemeriksaan kadar asam urat dengan menggunakan alat spektrofotometer dan alat POCT sedangkan r adalah jumlah sampel.

3.4 Metode Sampling

Metode sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Accidental Sampling*.

3.5 Variabel Penelitian

3.5.1. Variabel Bebas : Jenis alat Spektrofotometer dan POCT

3.5.2. Variabel Terikat : hasil pemeriksaan Kadar Asam Urat

3.6. Defenisi Operasional

Variabel	Defenisi Operasional	Satuan
Asam Urat	Asam urat adalah produk akhir dari metabolisme purin yang dapat mengendap dalam jaringan dan bisa menyebabkan peradangan dan di ukur menggunakan alat POCT dan spektrofotometer.	mg/dl
Spektrofotometer	Suatu alat yang digunakan untuk mengukur kadar asam urat yang dilengkapi dengan sumber cahaya (gelombang elektromagnetik), baik cahaya UV (ultra-violet) ataupun cahaya nampak (visible) denngan panjang gelombang 546.	nm
<i>Point Of Care Testing</i>	Alat/stik untuk mengukur kadar asam urat dengan membaca warna yang terbentuk dari sebuah reaksi antara sampel yang mengandung bahan kimia tertentu dengan reagen yang ada pada tes strip	mg/dl

3.7. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dari hasil pemeriksaan kadar asam urat yang dilakukan di Laboratorium Analis Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

3.7.1. Alat dan Bahan

- a) Alat yang digunakan adalah spuit 3 cc, lancet steril, kapas dan alkohol, tourniquet, tabung steril, rak tabung, sentrifuge, Alat Point Of Care Testing (POCT): Spektrofotometer, mikro pipet ukuran 20 μ l dan 1.000 μ l, blue tip dan yellow tip.
- b) Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : darah kapiler (*whole blood*) dan darah vena (serum), dan reagen asam urat.

3.7.2. Alur penelitian

- a) pasien diambil darah kapiler (*whole blood*), di periksa dengan alat POCT dan dibaca kadar asam uratnya.,
- b) pasien diambil darah vena (serum), diperiksa dengan alat Spektrofotometer dan dibaca kadar asam uratnya.

3.7.3. Cara Kerjame

- a) Sampling Darah Kapiler

Cara pengambilan darah kapiler : Membersihkan ujung jari tangan 2/3/4 dengan kapas alkohol 70 %, tunggu sampai kering.

- b) Memegang bagian jari yang akan di tusuk dan ditekan supaya berkurang rasa nyeri.

3.7.4. Sampling Darah Vena

- A) **CARA PENGAMBILAN DARAH VENA :**

1. Membersihkan tempat yang akan di ambil darahnya dengan kapas alkohol 70 %, dibiarkan kering.
 2. Memasang ikatan pembendung pada tengah atas, pasien diminta mengepal dan membuka tangan yang diambil darahnya agar vena terlihat jelas.
 3. Meregangkan kulit di atas vena dengan jari-jari supaya vena tidak bergerak.
 4. Menusuk kulit dengan jarum dan semprit dalam tangan kanan sampai ujung jarum masuk dalam umen vena.
 5. Meregangkan pembendung perlahan-lahan, menarik penghisap semprit sampai didapat jumlah darah yang diinginkan, 2,5 ml.
 6. Melepaskan pembendung.
 7. Kapas di letakan di atas, jarum, dan semprit dicabut.
 8. Meminta pasien menekan kapas pada tusukkan beberapa menit.
 9. Melepaskan jarum dari semprit, lalu mengalirkan darah ke dalam tabung, melalui dinding tabung.
- b) Cara mendapatkan serum :
1. Memasukkan darah yang sudah beku ke dalam centrifuge untuk dilakukan pemusingan.
 2. Mengatur posisi tabung dalam centrifuge dengan posisi yang seimbang.
 3. Melakukan pemusingan dengan kecepatan 3.000 rpm dalam waktu 10 menit.
 4. Mengambil serum yang keluar untuk dilakukan pemeriksaan.

3.7.5. Prosedur Pemeriksaan

a) Pemeriksaan Kadar Asam Urat Dengan *Alat Point Of Care Test (POCT)* Cara

Kerja :

1. Mengambil 1 strip, masukkan pada alat pengukur dan secara otomatis alat akan hidup.
2. Layar akan menampilkan nomor kode strip, yakinkan nomor kode sama dengan kode pembungkus strip. Kemudian akan terlihat gambar tetesan darah.
3. Meneteskan darah sampel pada zona reaksi pada tes strip.
4. Dalam hitungan ke 30 detik, layar akan menampilkan hasil pemeriksaan kadar asam urat.

Interpretasi Hasil :

- a. Laki-laki : 3,4-7,0 mg/dl
- b. Perempuan : 2,4-5,7 mg/dl

b) Pemeriksaan Kadar Asam Urat Dengan Spektrofotometer

Cara Kerja :

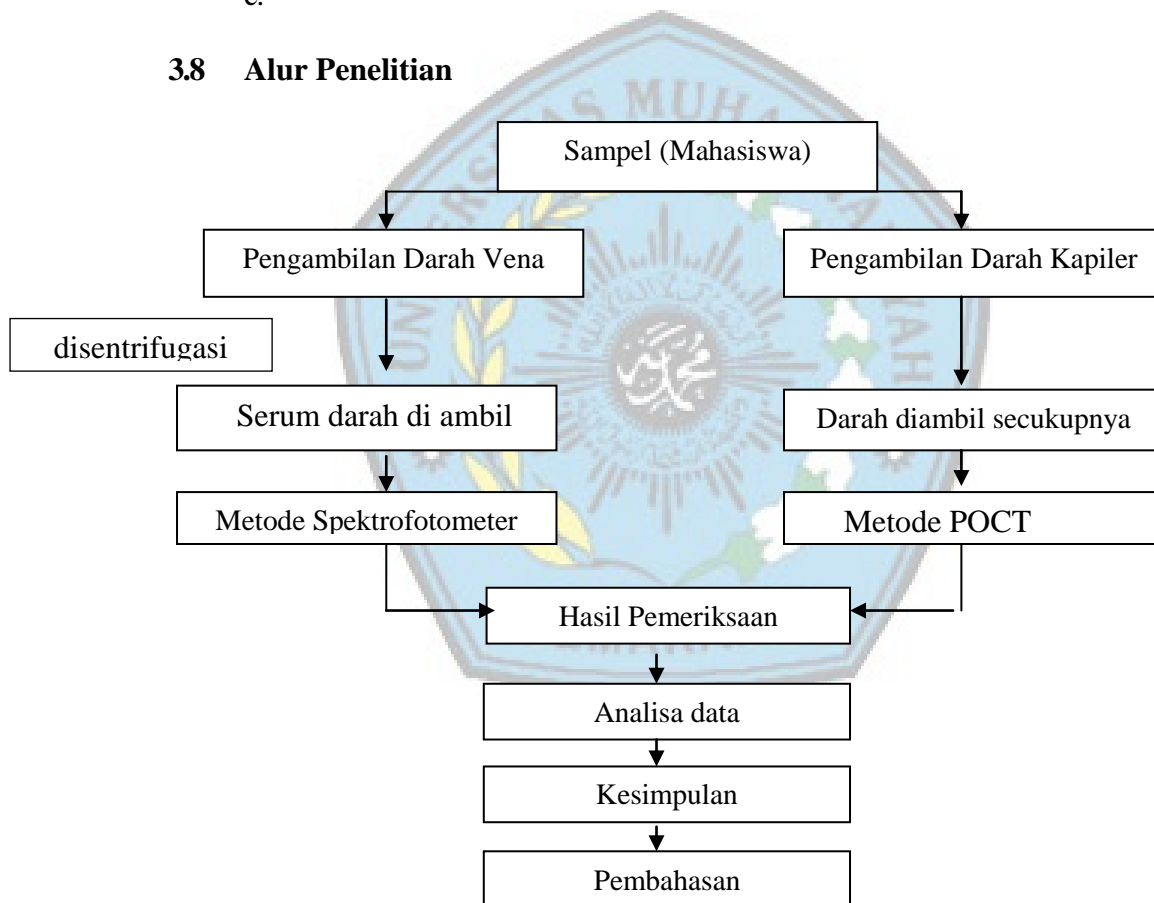
1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
2. Darah di sentrifugasi untuk memisahkan serum dan plasma darah
3. Tabung reaksi disiapkan sebanyak 3 buah, kemudian diberi label yaitu (blanko, standar, dan sampel)
4. Kedalam ke-3 buah tabung tersebut diisi reagen kerja sebanyak 1000 μ l, kemudian kedalam kedalam tabung standart ditambahkan 10 μ l reagen standart, dan kedalam tabung sampel ditambahkan juga sampel sebanyak 10 μ l

5. Dihomogenkan dan diinkubasi selama 10 menit pada suhu 20-25⁰C
6. Dibaca pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 546 nm, f = 840
7. Catat Hasilnya.

Interpretasi Normal

- a. Laki-laki : 3,5-7,2 mg/dl
- b. Perempuan : 2,6-6,0 mg/dl
- c.

3.8 Alur Penelitian



Gambar.5 Alur Penelitian

3.8 . Analisa Data

Data disajikan dalam bentuk tabulasi, kemudian dianalisis secara statistik menggunakan *statistical program for social science* (SPSS), setelah data terkumpul, maka akan diuji normalitas distribusinya dengan uji *kolmogorov smirnov test* dan dilanjutkan dengan uji *one sample T-Test*.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Penderita

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Klinik Universitas Muhammadiyah Semarang pada bulan Agustus 2016. Pasien diambil darah kapiler untuk diperiksa kadar asam uratnya menggunakan alat POCT, setelah itu pasien kemudian diambil darah venanya dan dimasukkan ke dalam tabung dan disentrifugasi untuk mendapatkan serum. Serum inilah yang digunakan untuk pemeriksaan asam urat dengan alat spektrofotometer.

4.2. Hasil Penelitian

4.2.3. Rerata nilai pengukuran kadar asam urat dengan menggunakan alat spektrofotometer dan POCT yaitu sebagai berikut :

Tabel 3. Rerata nilai pengukuran kadar asam urat dengan menggunakan alat spektrofotometer dan POCT.

Variabel	sampel	Minimum	Maksimum	Rata - rata
Spektrofotometer	9	3.9	9.9	6.7
POCT	9	3.1	9.6	5.2

Berdasarkan tabel 3 diperoleh nilai rata – rata untuk pengukuran kadar asam urat dengan menggunakan alat spektrofotometer lebih tinggi dibandingkan dengan alat POCT yakni sebesar 6.7.

4.2.4. Uji Normalitas Kadar Asam Urat Menggunakan Alat Spektrofotometer Dan POCT

Tabel 4. Hasil uji normalitas kadar asam urat menggunakan alat spektrofotometer dan POCT.

		POCT	Spektrofotometer
N		9	9
Normal Parameters ^a	Mean	5.222	6.678
	Std. Deviation	1.9665	1.7929
Most Extreme Differences	Absolute	.182	.149
	Positive	.182	.119
	Negative	-.140	-.149
Kolmogorov-Smirnov Z		.545	.446
Asymp. Sig. (2-tailed)		.927	.989

Test distribusi is Normal.

Berdasarkan output uji normalitas diketahui bahwa variabel alat POCT ($p=0.927$) dan variabel alat spektrofotometer ($p=0.989$) memenuhi asumsi yaitu berdistribusi normal sebab nilai p KS $> 0,05$.

4.3. Analisa Data

Data primer yang diambil dari hasil pengamatan dilakukan pencatatan dalam bentuk tabulasi data, kemudian dilakukan uji statistik dengan uji *one sample T-Test*.

Tabel 5. Hasil uji *one sample T-Test* kadar asam urat menggunakan alat Spektrofotometer dan alat POCT.

Variabel	p.value
Spektrofotometer	0.000
POCT	0.000

Berdasarkan output *uji one sample T-Test* menunjukkan nilai p value spektrofotometer 0.000 dan nilai p value POCT 0.000 dimana nilai $p < 0.05$, yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna dari hasil pengukuran kadar asam urat menggunakan alat spektrofotometer dan alat POCT.

4.4. Pembahasan

Hasil penelitian pemeriksaan kadar asam urat dengan menggunakan alat Spektrofotometer dan alat *Point Of Care Testing* (POCT) pada uji *One Sample T-test* menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna antara pemeriksaan kadar asam urat menggunakan alat Spektrofotometer dan *Point Of Care Testing* (POCT). Pemeriksaan menggunakan alat spektrofotometer lebih tinggi dibandingkan dengan alat POCT karena pada alat Spektrofotometer memiliki sensitivitas dan selektivitas tinggi (hanya melakukan pemeriksaan tertentu dengan zat tertentu) serta batas deteksi untuk mengabsorpsi dapat diperpanjang menjadi 10^{-6} sampai 10^{-7} M dengan memiliki ketelitian yang baik dan pengukurannya mudah, dengan kinerja yang cepat. Pada pemeriksaan dengan alat spektrofotometer menggunakan volume darah yang lebih banyak karena menggunakan darah vena (serum darah sebagai sampelnya). Darah vena memiliki struktur yang terdiri dari tiga lapis yaitu tunika adventisia yang merupakan lapisan terluar yang terdiri atas jaringan ikat yang fibrus berfungsi sebagai pelindung, tunika media sebagai lapisan tengah yang berfungsi untuk member tekanan terhadap darah, tunika intima lapisan dalam yang terbentuk oleh endothelium dan sangat licin serta dibatasi oleh selapis sel tunggal (sel gepeng) sedangkan pada pemeriksaan menggunakan alat POCT digunakan darah kapiler (*whole blood*) sebagai sampelnya yang hanya membutuhkan volume darah yang lebih sedikit. Darah kapiler memiliki struktur percabangan dari arteri sehingga memiliki diameter yang kecil dan lapisan tipis yang hanya cukup untuk satu sel darah yang bisa melewatinya pada satu waktu. Darah vena berkontribusi terhadap sirkulasi

makro darah sementara kapiler berfungsi dalam mikrosirkulasi. Kapiler berkontribusi dalam pertukaran gas, nutrisi, produk limbah, hormon, dan banyak konstituen lainnya antara aliran darah dan jaringan, sedangkan vena berfungsi dalam mengangkut semua gas, nutrisi, produk limbah, hormon, dan banyak konstituen lainnya antara berbagai bagian tubuh.

Penelitian sebelumnya oleh Mulyani S (2009) tentang perbandingan pemeriksaan kadar asam urat menggunakan alat *Point Of Care Test* (POCT) dan Fotometer berdasarkan nilai rujukan menunjukkan hasil yang sejalan dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, yang mana pada penelitian sebelumnya diperoleh hasil rerata kadar asam urat menggunakan POCT (5,37 mg/dl) sedangkan nilai rerata kadar asam urat menggunakan spektrofotometer (4,67) dan menggunakan rujukan (4,57 mg/dl) dengan nilai $p < 0,05$.

Pemeriksaan dengan alat spektrofotometer memiliki kelebihan yaitu : memiliki sensitivitas dan selektivitas tinggi serta batas deteksi untuk mengabsorpsi dapat diperpanjang menjadi 10^{-6} sampai 10^{-7} M dengan memiliki ketelitian yang baik dan pengukurannya mudah, dengan kinerja yang cepat, relatif bebas dari gangguan (kadar hematokrit, vitamin C, lipid, volume sampel, dan suhu). Sedangkan kekurangannya adalah memiliki ketergantungan pada reagen, butuh sampel darah yang banyak, pemeliharaan alat dan reagen memerlukan tempat yang khusus dan membutuhkan biaya yang cukup mahal. Sedangkan pada alat POCT memiliki kelebihan hasil yaitu : pemeriksaan dapat segera diketahui, hanya butuh sampel sedikit, tidak membutuhkan reagen khusus, praktis dan mudah dipergunakan jadi dapat dilakukan oleh siapa saja tanpa butuh keahlian

khusus. Kekurangannya adalah akurasinya belum diketahui, dan memiliki keterbatasan yang dipengaruhi oleh kadar hematokrit, interfensi zat lain (Vitamin C, lipid, bilirubin dan hemoglobin), suhu, volume sampel yang kurang, dan POCT bukan untuk menegakkan diagnosa klinis melainkan hanya untuk pemantauan kadar asam urat (Pudja,2016).



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

5.1.1 Pengukuran kadar asam urat dengan menggunakan alat Spektrofotometer diperoleh nilai rata-rata kadar asam urat yaitu 6.7 mg/dl.

5.1.2. Pengukuran kadar asam urat dengan menggunakan alat *Point Of Care Testing* (POCT) diperoleh nilai rata-rata kadar asam urat yaitu 5.2mg/dl.

5.1.3. Ada perbedaan yang signifikan pada pemeriksaan kadar asam urat menggunakan alat Spektrofotometer dan alat *Point Of Care Testing* (POCT) dengan nilai p.value 0.0000, Nilai ($p < 0.05$).

5.2. Saran

5.2.1 Bagi Instansi

Bagi para petugas kesehatan diharapkan menggunakan alat Spektrofotometer untuk pemeriksaan kadar asam urat. Penggunaan alat POCT dalam pemeriksaan kadar asam urat diperbolehkan hanya untuk pemantauan dan ini bisa dilakukan dimana saja dan siapa saja bisa menggunakannya akan tetapi jika untuk menegakkan diagnosa pada pemeriksaan asam urat alat yang dianjurkan yaitu alat spektrofotometer yang dimana dapat memberikan hasil yang lebih akurat.

5.2.2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya diharapkan melakukan penelitian tentang perbandingan kadar asam urat dengan menggunakan alat Spektrofotometer dan alat *Point Of Care Testing* (POCT) dengan pengambilan darah yang sama yaitu darah vena dan darah vena atau darah kapiler dan darah kapiler.

31



DAFTAR PUSTAKA

- Ganong wf, 2008. *Fisiologi kedokteran*. ECG: Jakarta.
- Hardjoeno H, 2003. *Interpretasi Hasil Tes Laboratorium Diagnostik*. Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin (Lephas): Makassar.
- Kemenkes RI, 2010. *Pedoman Pemeriksaan Kimia Klinik*. Menteri Kesehatan RI: Jakarta.
- Notoatmodjo Soekidjo, 2010. *Metode Penelitian Kesehatan*. PT Rieneka Cipta: Jakarta.
- Prapti utami, 2003. *Tanaman obat untuk mengatasi Rematik dan Asam urat*. Argo media pustaka: Jakarta.
- Pudja Mrs, 2016. *Analisa Perbedaan Kandungan Klorofil Pada Daun Belimbing Manis (Averrhoa carambola L) Dan belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L) Menggunakan Spektrofotometer Visible Analysis of Difference Chlorophyll Content on sweet starfruit leaves (Averrhoa carambola L) and wuluh starfruit (Averrhoa bilimbi L) Using spectrophotometer Visible*. Diakses tanggal 18 mei 2016 jam 07.15 WIB.
- Prapti Utami, 2005. *Pengaruh Pemberian Kompres Hangat (JAHE) Terhadap Skala Nyeri Sendi Pasien Arthritis Rheumatoid*. Argo Media Pustaka: Jakarta.
- Ronald A sacher, 2004. *Tinjauan Klinis hasil pemeriksaan Laboratorium edisi II*. ECG: Jakarta.
- Sylvia saraswati, 2009. *Diet sehat untuk penyakit asam urat, diabetes, hipertensi dan stoke*. A Plus Books: Yogyakarta.
- Vitahealth, 2005. *Asam urat*. Gramedia Pustaka utama: Jakarta
- Widagho. *Point of Care Testing (POCT) - Kimia Darah*. <http://www.mltunite.com/2013/12/point-of-care-testing-poct-kimia-darah.html>. Diakses pada tanggal 4 april 2016.
- Yatim Faisal, 2006. *Penyakit Tulang dan Persendian (Arthritis dan Arthralgia)*. Pustaka Populer Obor: Jakarta.

Lampiran 1 : Hasil Analisa Data

Data awal hasil pemeriksaan kadar asam urat menggunakan alat spektrofotometer

dan POCT, sampel yang digunakan sebanyak 9 orang mahasiswa yang diperiksa kadar asam uratnya .

No	spektrofotometer	POCT
1	7,1	5,3
2	3,9	4,1
3	5,5	5,4
4	8,0	3,4
5	5,0	5,7
6	6,0	9,6
7	7,6	3,1
8	7,1	4,1
9	6,3	9,9

a. Uji kolmogorov smirnov (uji KS)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		poct	spektrofotometer
N		9	9
Normal Parameters ^a	Mean	5.222	6.678
	Std. Deviation	1.9665	1.7929
Most Extreme Differences	Absolute	.182	.149
	Positive	.182	.119
	Negative	-.140	-.149
Kolmogorov-Smirnov Z		.545	.446
Asymp. Sig. (2-tailed)		.927	.989

a. Test distribution is Normal.

Dari hasil uji KS diketahui bahwa variabel alat POCT ($p=0,927$) dan variabel alat Spektrofotometer ($p= 0,989$) memenuhi asumsi yaitu berdistribusi normal sebab nilai p KS $>0,05$

b. Uji one – sampel T Test

One-Sample Test						
	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
poct	7.967	8	.000	5.2222	3.711	6.734
spektrofotometer	11.174	8	.000	6.6778	5.300	8.056

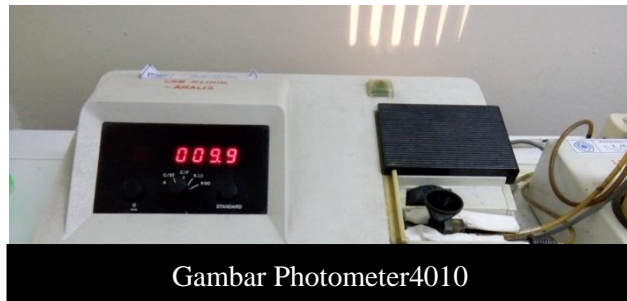
Hasil menunjukkan nilai p value poct = 0.000 dan nilai p value spektrofotometer = 0.000 dimana nilai $p < 0,05$ Terdapat perbedaan yang bermakna dari hasil pengukuran kadar asam urat menggunakan alat spektrofotometer dan menggunakan alat POCT.

c. Uji deskriptif

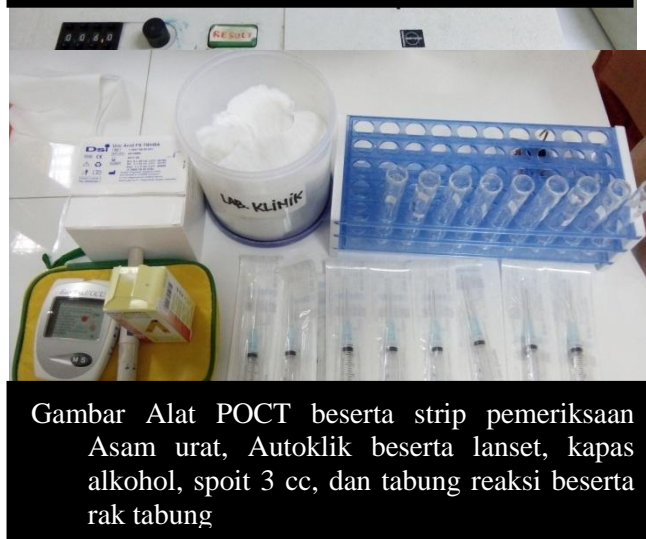
Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
poct	9	3.1	9.6	5.222	1.9665
spektrofotometer	9	3.9	9.9	6.678	1.7929
Valid N (listwise)	9				

Lampiran 2 : Dokumentasi penelitian

1. Alat pemeriksaan

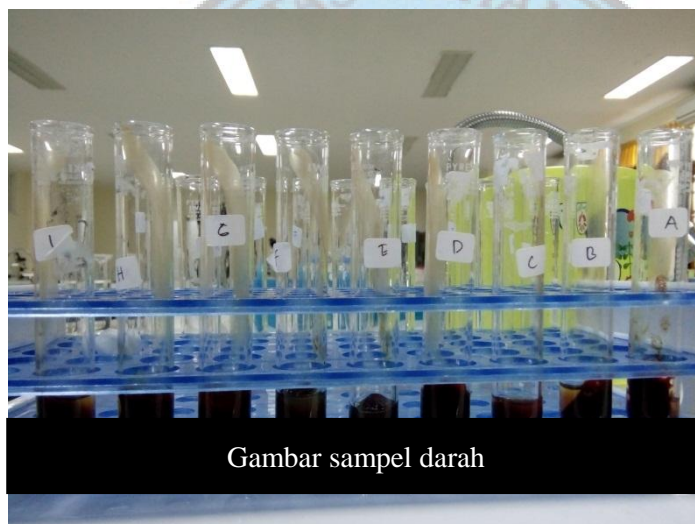


Gambar Photometer4010



Gambar Alat POCT beserta strip pemeriksaan Asam urat, Autoklik beserta lanset, kapas alkohol, spoit 3 cc, dan tabung reaksi beserta rak tabung

2. Persiapan sampel



3. Pemeriksaan Sampel



Gambar Proses pemipetan reagen + serum



Gambar Proses inkubasi sampel



Lampiran 3 : Prosedur Kerja Spektrofotometer Pemeriksaan Kadar Asam Urat

Uric acid FS*

TBHBA

Diagnostic reagent for quantitative in vitro determination of uric acid in serum, plasma or urine on photometric systems

Order Information

Cat. No.	Kit size			
1 3021 99 83 021	R1 4 x	20 mL	+ R2 1 x	20 mL
	+ 1 x	3 mL Standard		
1 3021 99 83 026	R1 5 x	80 mL	+ R2 1 x	100 mL
1 3021 99 83 023	R1 1 x	800 mL	+ R2 1 x	200 mL
1 3021 99 83 704	R1 6 x	50 mL	+ R2 8 x	12.5 mL
1 3021 99 83 314	R1 10 x	20 mL	+ R2 2 x	30 mL
1 3000 99 83 030	6 x	3 mL Standard		

Summary [1,2]

Uric acid and its salts are end products of the purine metabolism. In gout, the most common complication of hyperuricemia, increased serum levels of uric acid lead to formation of monosodium urate crystals around the joints. Further causes of elevated blood concentrations of uric acid are renal diseases with decreased excretion of waste products, starvation, drug abuse and increased alcohol consume as well as use of certain medicaments. High uric acid levels also constitute a indirect risk factor for coronary heart disease. Hypouricemia is seldomly observed and associated with rare hereditary metabolic disorders.

Method

Enzymatic photometric test using TBHBA (2,4,6-tribromo-3-hydroxybenzoic acid)

Principle

Uric acid is oxidized to allantoin by uricase. The generated hydrogen peroxide reacts with 4-aminoantipyrine and 2,4,6-tribromo-3-hydroxybenzoic acid (TBHBA) to quinoneimine.

$$\text{Uric acid} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Uricase}} \text{Allantoin} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$$

$$\text{TBHBA} + 4\text{-Aminoantipyrine} + 2 \text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{POD}} \text{Quinoneimine} + 3 \text{H}_2\text{O}$$

Reagents

Components and Concentrations

R1:	Phosphate buffer	pH 7.0	100 mmol/L
	TBHBA (2,4,6-Tribromo-3-hydroxybenzoic acid)		1.25 mmol/L
R2:	Phosphate buffer	pH 7.0	100 mmol/L
	4-Aminoantipyrine		1.5 mmol/L
	K ₄ [Fe(CN) ₆]		50 μmol/L
	Peroxidase (POD)		≥ 10 kU/L
	Uricase		≥ 150 U/L
Standard:			6 mg/dL (357 μmol/L)

Storage Instructions and Reagent Stability

The reagents and the standard are stable up to the end of the indicated month of expiry, if stored at 2 - 8 °C, protected from light and contamination is avoided. Do not freeze the reagents!

Note: It has to be mentioned, that the measurement is not influenced by occasionally occurring color changes, as long as the absorbance of the mono reagent is < 0.5 at 546 nm.

Warnings and Precautions

1. Reagent 2 contains biological material. Handle the product as potentially infectious according to universal precautions and good laboratory practice.
2. In very rare cases, samples of patients with gammopathy might give falsified results [8].
3. Please refer to the safety data sheets and take the necessary precautions for the use of laboratory reagents. For diagnostic purposes, the results should always be assessed with the patient's medical history, clinical examinations and other findings.
4. For professional use only!

Waste Management

Please refer to local legal requirements.

Reagent Preparation

The standard is ready to use.

Substrate Start

The reagents are ready to use.

Sample start

Mix 4 parts of R1 with 1 part of R2 (e.g. 20 mL R1 + 5 mL R2) = mono reagent

Stability: 3 months at 2 - 8 °C
2 weeks at 15 - 25 °C

Protect the mono reagent from light!

Materials required but not provided

NaCl solution 9 g/L
General laboratory equipment

Specimen

Serum, heparin plasma or EDTA plasma, urine

Stability in serum/plasma [3]:
6 months at -20 °C
7 days at 4 - 8 °C
3 days at 20 - 25 °C
Freeze only once.
Discard contaminated specimens.

Stability in urine [4]:
4 days at 20 - 25 °C
Dilute urine 1 + 10 with dist. water and multiply the results by 11.
Discard contaminated specimens.

Assay Procedure

Application sheets for automated systems are available on request.

Wavelength 520 nm, Hg 546 nm, 500 - 550 nm
Optical path 1 cm
Temperature 20 - 25 °C / 37 °C
Measurement Against reagent blank

Substrate start

	Blank	Sample or standard
Sample or standard	-	20 μL
Dist. water	20 μL	-
Reagent 1	1000 μL	1000 μL
Mix, incubate 5 min., then add:		
Reagent 2	250 μL	250 μL
Mix, incubate 30 min. at 20 - 25 °C or 10 min. at 37 °C. Read the absorbance against the reagent blank within 60 min.		

Sample start

	Blank	Sample or standard
Sample or standard	-	20 μL
Dist. water	20 μL	-
Mono reagent	1000 μL	1000 μL
Mix, incubate 30 min. at 20 - 25 °C or 10 min. at 37 °C. Read the absorbance against the reagent blank within 60 min.		

Uric acid FS TBHBA - Page 1

* fluid stable

Calculation

With standard or calibrator

$$\text{Uric acid [mg/dL]} = \frac{\Delta A_{\text{Sample}}}{\Delta A_{\text{Std/Cal}}} \times \text{Conc. Std/Cal [mg/dL]}$$

Conversion factor

$$\text{Uric acid [mg/dL]} \times 59.48 = \text{Uric acid [\mu mol/L]}$$

Calibrators and Controls

For the calibration of automated photometric systems, TruCal U calibrator is recommended. The assigned values of the calibrator have been made traceable to the reference method gas chromatography-isotope dilution mass spectrometry (GC-IDMS). TruLab N and P controls should be assayed for internal quality control. Each laboratory should establish corrective action in case of deviations in control recovery.

	Cat. No.	Kit size
TruCal U	5 9100 99 83 063	20 x 3 mL
TruLab N	5 9100 99 83 064	6 x 3 mL
	5 9000 99 83 062	20 x 5 mL
TruLab P	5 9000 99 83 061	6 x 5 mL
	5 9050 99 83 062	20 x 5 mL
TruLab Urine Level 1	5 9050 99 83 061	6 x 5 mL
	5 9170 99 83 062	20 x 5 mL
TruLab Urine Level 2	5 9170 99 83 061	6 x 5 mL
	5 9180 99 83 061	6 x 5 mL

Performance Characteristics

Measuring range

The test has been developed to determine uric acid concentrations within a measuring range from 0.07–20 mg/dL (4.2 – 1190 μmol/L). When values exceed this range samples should be diluted 1 + 1 with NaCl solution (9 g/L) and the result multiplied by 2.

Specificity/Interferences

No interference was observed by bilirubin up to 10 mg/dL and lipemia up to 2000 mg/dL triglycerides. Hemoglobin interferes starting with a concentration of 100 mg/dL. Ascorbic acid interferes even in minimal concentrations.

For measurement without interference by ascorbic acid Uric acid FS TOOS is recommended. For further information on interfering substances refer to Young DS [7].

Sensitivity/Limit of Detection

The lower limit of detection is 0.07 mg/dL.

Precision (at 37°C)

Intra-assay precision n = 20	Mean [mg/dL]	SD [mg/dL]	CV [%]
Sample 1	2.75	0.04	1.55
Sample 2	5.35	0.04	0.74
Sample 3	10.1	0.08	0.77

Inter-assay precision n = 20	Mean [mg/dL]	SD [mg/dL]	CV [%]
Sample 1	2.68	0.04	1.52
Sample 2	5.23	0.09	1.63
Sample 3	9.98	0.11	1.06

Method Comparison

A comparison of Uric acid FS TBHBA (y) with a commercially available test (x) using 70 samples gave the following results:
 $y = 1.02x - 0.44$ mg/dL; $r = 0.997$.

Reference Range

Serum / Plasma

	Female mg/dL (μmol/L)	Male mg/dL (μmol/L)
Adults [5]	2.6–6.0 (155–357)	3.5–7.2 (208–428)
Children [6]		
1–30 days	1.0–4.6 (59–271)	1.2–3.9 (71–230)
31–385 days	1.1–5.4 (65–319)	1.2–5.6 (71–330)
1–3 year(s)	1.8–5.0 (106–295)	2.1–5.6 (124–330)
4–6 years	2.0–5.1 (118–301)	1.8–5.5 (106–325)
7–9 years	1.8–5.5 (106–325)	1.8–5.4 (106–319)
10–12 years	2.5–5.9 (148–348)	2.2–5.8 (130–342)
13–15 years	2.2–6.4 (130–378)	3.1–7.0 (183–413)
16–18 years	2.4–6.6 (142–389)	2.1–7.6 (124–448)

Urine [1]

≤ 800 mg/24h (4.76 mmol/24h) assuming normal diet
 ≤ 600 mg/24h (3.57 mmol/24h) assuming low purine diet

Each laboratory should check if the reference ranges are transferable to its own patient population and determine own reference ranges if necessary.

Literature

1. Thomas L. Clinical Laboratory Diagnostics. 1st ed. Frankfurt: TH-Books Verlagsgesellschaft; 1998. p. 208–14.
2. Newman DJ, Price CP. Renal function and nitrogen metabolites. In: Burtis CA, Ashwood ER, editors. Tietz Textbook of Clinical Chemistry. 3rd ed. Philadelphia: W.B Saunders Company; 1999. p. 1204–70.
3. Guder WG, Zawta B et al. The Quality of Diagnostic Samples. 1st ed. Darmstadt: GIT Verlag; 2001. p. 48–9.
4. Guder WG, Zawta B et al. The Quality of Diagnostic Samples. 1st ed. Darmstadt: GIT Verlag; 2001. p. 52–3.
5. Newman JD, Price PC. Renal function and nitrogen metabolites. In: Burtis CA, Ashwood ER, editors. Tietz Textbook of Clinical Chemistry. 3rd ed. Philadelphia: W.B Saunders Company; 1999. p. 1250.
6. Soldin SJ, Brugnara C, Wong EC. Pediatric Reference Intervals, 6th ed. Washington DC: The American Association for Clinical Chemistry Press; 2007; p. 204–5.
7. Young DS. Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests. 5th ed. Volume 1 and 2. Washington, DC: The American Association for Clinical Chemistry Press 2000.
8. Bakker AJ, Mücke M. Gammopathy interference in clinical chemistry assays: mechanisms, detection and prevention. Clin Chem Lab Med 2007; 45(9):1240–1243.

Manufacturer

DieSys Diagnostic Systems GmbH
 Alte Strasse 9 65558 Holzheim Germany
 Distributed by Diagnostika Sistem Indonesia



