

**PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN KADAR ASAM URAT
MENGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI
DAN METODE STRIP**

TUGAS AKHIR



**Oleh :
Narinda Suryandari
06130189N**

**PROGRAM STUDI D-IV ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir :

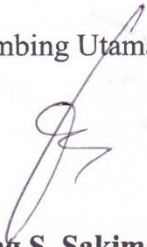
PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN KADAR ASAM URAT MENGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI DAN METODE STRIP

Oleh :
Narinda Suryandari
06130189N

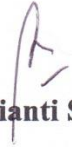
Surakarta, 5 Juli 2017

Menyetujui Untuk Ujian Sidang Tugas Akhir

Pembimbing Utama


FX. Bambang S. Sakiman.,M.Si, dr.

Pembimbing Pendamping


dr. Yulianti Subagyo

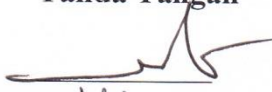
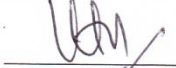
LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir :

PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN KADAR ASAM URAT MENGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI DAN METODE STRIP

Oleh :
Narinda Suryandari
06130189N

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 24 Juli 2017

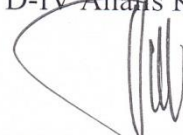
Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Lucia Sincu Gunawan. M.Kes		2 Agustus 2017
Ratna Herawati. dr		5 Agustus 2017
FX. Bambang S.Sakiman.,M.Si, dr.		8 Agustus 2017
Yulianti Subagyo. dr		9 Agustus 2017

Mengetahui,



Prof. dr. Marsetyawan HNE S, M.Sc., Ph.D
NIDN. 0029094802

Ketua Program Studi
D-IV Analisis Kesehatan



Tri Mulyowati, S.KM.M.Sc
NIS. 01.2011.153

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati dan kebanggaan, tugas akhir ini ku persembahkan untuk :

ALLAH SWT dan Nabi Muhammad SAW yang selalu memberikan jalan terbaik

Ibu dan Bapak tercinta yang selalu mendukungku dan memotivasi

Kakakku Irma yang menjadi tempat konsultasiku jika aku merasa bingung

Serta keluarga besarku yang senantiasa memberikan dukungan doa dan kasih sayang untukku

*Bapak Ibu Analis Kesehatan di Laboratorium RSUD Karanganyar yang telah membantu dan
mengajari banyak hal selama saya melakukan penelitian disana.*

*Klara Cisandia Putri, Desy Anugrah Sri Lestari, Novi Kartika Sari, dan Anggit Ernawan yang
selama penyusunan skripsi ini selalu bersedia menerima keluh kesahku.*

*Teman-teman terbaikku “Teman rasa pacar” yang selalu memberi support, bantuan, semangat
dan inspirasi.*

*Teman-teman D-IV Analis Kesehatan yang aku sayangi, serta semua pihak yang tidak dapat
saya sebutkan satu persatu untuk semua bantuan dan dukungannya*

Almamater Universitas Setia Budi

PERNYATAAN

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

Apabila tugas akhir ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/tugas akhir orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, Juli 2017



Narinda Suryandari

NIM. 06130189N

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan limpahan taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul : “PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN KADAR ASAM URAT MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI DAN METODE STRIP”, yang disusun untuk memenuhi ketentuan melakukan kegiatan penyusunan skripsi sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan pada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mendapat bimbingan, dukungan, serta motivasi yang bermanfaat. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta
2. Bapak Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
3. Ibu Tri Mulyowati, S.KM.M.Sc selaku Ketua Program Studi D-IV Analisis Kesehatan
4. Bapak FX. Bambang Sukilarso Sakiman, M.Si, dr. selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan petunjuk, bimbingan dan arahan dalam penulisan Skripsi ini

5. Ibu dr. Yulianti Subagyo selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan dan panduan dalam penyusunan Skripsi ini
6. Ibu dr. Niniek Yusida, Sp.PK., M.Sc., selaku Penanggung jawab Laboratorium di RSUD Karanganyar
7. Orangtua yang telah memberikan dukungan baik materil maupun spiritual
8. Keluarga yang telah memberi motivasi dan dukungan kepada penulis
9. Teman-teman prodi D-IV Analis Kesehatan angkatan 2013
10. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan sebagai perbaikan dan modal dimasa yang akan datang.

Akhir kata, segala kebenaran dan kesempurnaan datangnya dari Allah SWT, dan semoga Allah Yang Maha Pengasih dan Penyayang senantiasa memberikan perlindungan dan limpahan karunia kepada kita, dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan berguna bagi semua.

Surakarta, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACK	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Asam Urat.....	5
1. Pengertian Asam Urat	5
2. Struktur Asam Urat	6
3. Metabolisme Purin Menjadi Asam Urat.....	7
4. Ekskresi Asam Urat.....	9
5. Peran Asam Urat dalam Tubuh	9
6. Penyakit Asam Urat	10
7. Gejala Klinis Asam Urat	12
8. Faktor-faktor yang mempengaruhi asam urat	13
B. Pemeriksaan Laboratorium Asam Urat	16
1. Metode Kolorimetri.....	16
2. High Performance Liquid Chromatography (HPLC).....	17

3. Spektrofotometri.....	17
4. Metode <i>strip</i>	19
C. Faktor Yang Dapat Mempengaruhi Hasil Pemeriksaan Asam Urat.....	23
1. Waktu penyimpanan sampel.	24
2. Suhu penyimpanan sampel.....	24
3. Cara penanganan sampel.....	24
D. Landasan Teori	26
E. Hipotesis	27
BAB III METODE PENELITIAN	28
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	28
B. Rancangan Penelitian.....	28
C. Populasi dan Sampel.....	28
D. Variabel Penelitian.....	29
E. Bahan dan Alat	31
F. Prosedur Penelitian	31
G. Jadwal Penelitian	36
H. Alur Penelitian.....	37
I. Analisis Data.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
A. Hasil Penelitian.....	39
1. Karakteristik Responden	39
2. Deskripsi Kadar Asam Urat Dalam Darah	39
3. Uji Normalitas	40
4. Analisis Data	41
B. Pembahasan	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
A. Kesimpulan.....	46
B. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Asam Urat	6
Gambar 2. Metabolisme Asam Urat	8
Gambar 3. UASure® Uric Acid Meter.....	22
Gambar 4. Skema Landasan Teori Penelitian	26
Gambar 5. Alur Penelitian	37

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Karakteristik Responden	39
Tabel 2. Rerata Nilai Pengukuran Kadar Asam Urat.....	40
Tabel 3. Hasil Uji <i>Shapiro-Wilk</i>	41
Tabel 4. Perbedaan hasil antara Metode Spektrofotometri dengan Metode Strip.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pengantar dari Kampus	51
Lampiran 2. Surat Ijin KESBANGPOL	52
Lampiran 3. Surat Ijin BALITBANG	53
Lampiran 4. Surat Ijin RSUD Karanganyar	54
Lampiran 5. Data Pengambilan Sampel	55
Lampiran 6. Data <i>Quality Control</i>	56
Lampiran 7. Dokumentasi	57
Lampiran 8. Hasil Perhitungan SPSS	60

DAFTAR SINGKATAN

4-AA	<i>4 – amino – antipirin</i>
AMP	<i>Adenine Monophosphat</i>
ATP	<i>Adenosine Triphosphate</i>
DCPS	<i>Dichlorophenol Sulfonat</i>
DNA	<i>Deoxyribonucleic Acid</i>
EDTA	<i>Ethylenediaminetetra – acetic acid</i>
GMP	<i>Guanine Monophosphat</i>
GTP	<i>Guanosine Triphosphate</i>
HPLC	<i>High Performance Liquid Chromatography</i>
ID	<i>Identity</i>
IMP	<i>Nukleotida Inosine Monophosphat</i>
IMT	Indeks Massa Tubuh
NO	<i>Nitrit Oxide</i>
POCT	<i>Point-Of-Care Testing</i>
POD	<i>Peroksida</i>
PRPP	<i>5-Phosphoribosyl- 1-Pirophosphat</i>
RNA	<i>Ribobucleic Acid</i>
SOD	<i>Superoksida Desmutase</i>
UOx	<i>Uric Oxidase</i>
UPS	<i>Uninterruptible Power Supply</i>

INTISARI

Suryandari, Narinda. 2017. *Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kadar Asam Urat Menggunakan Metode Spektrofotometri dan Metode Strip*. Program Studi D-IV Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi.

Asam urat merupakan produk akhir dari katabolisme atau pemecahan purin di dalam tubuh. Asam urat tergolong normal bila nilai asam urat pada laki-laki di bawah 7 mg/dL dan wanita di bawah 6 mg/dL. Peningkatan asam urat dalam darah disebut hiperurisemia yang dapat menimbulkan berbagai penyakit maupun gangguan pada organ, maka penting adanya deteksi dini dan pemantauan kadar asam urat secara berkala bagi penderita hiperurisemia.

Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan kadar asam urat darah menggunakan metode spektrofotometri dan metode *strip*. Desain penelitian adalah *analitik observasional* dengan pendekatan *cross sectional*. Bahan percobaan adalah darah vena berupa plasma yang diperiksa dengan metode spektrofotometri dan darah vena berupa *whole blood* yang diperiksa dengan metode *strip* dari 38 pasien rawat jalan RSUD Karanganyar yang melakukan pemeriksaan asam urat.

Berdasarkan hasil uji *Wilcoxon* diperoleh nilai $p = 0,000 (< 0,05)$. Kesimpulan penelitian terdapat perbedaan yang bermakna antara hasil kadar asam urat yang diukur dengan metode spektrofotometri dan metode *strip*.

Kata Kunci : Kadar asam urat, spektrofotometri, *strip test*

ABSTRACT

Suryandari, Narinda. 2017. *The Differences In Uric Acid Examination Result Using Spectrophotometric Methods And Strip Method*. Health Analyst, Faculty of Health, Setia Budi University.

Uric acid is the last product of catabolism breakdown at human body. Uric acid can be identified normal when it has uric acid value under 7 mg/dL for men and 6 mg/dL for women. Increased of uric acid in human blood is called hyperuricemia that can be caused by various diseases or disorders at human organ, then it's important to have early detection and periodic monitoring of uric acid levels for hyperuricemia patients.

This aim of this research is to find the difference in uric acid examination result using spectrophotometric method and *strip* method. This research uses observational analytic with cross sectional approach. This research uses venous blood in the form of plasma that examined by spectrophotometric method and venous blood in the form of whole blood that examined by *strip* method. Blood sample taken from 38 patients in RSUD Karanganyar Hospital that have uric acid examination.

Based on the result *Wilcoxon* test can be found that significant value shows $0,000 < 0,05$. Based on data analysis, there was the difference between using spectrophotometric method and *strip* method.

Keyword: Uric acid level, spectrophotometry, *strips test*.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Asam urat merupakan produk akhir metabolisme purin yang berasal dari metabolisme dalam tubuh (genetik) dan berasal dari luar tubuh (sumber makanan). Asam urat dihasilkan oleh setiap makhluk hidup sebagai hasil dari proses metabolisme sel yang berfungsi untuk memelihara kelangsungan hidup (Kanbara, 2010).

Kadar rata-rata asam urat di dalam darah dan serum tergantung usia dan jenis kelamin. Asam urat tergolong normal bila nilai asam urat pada laki-laki di bawah 7 mg/dL dan wanita di bawah 6 mg/dL. Sebelum pubertas sekitar 3,5 mg/dL. Setelah pubertas, pada laki-laki kadarnya meningkat secara bertahap dan dapat mencapai 5,2 mg/dL. Pada wanita kadar asam urat biasanya tetap rendah, baru pada usia premenopause kadarnya di dalam darah rata-rata sekitar 4 mg/dL. Barulah setelah menopause kadar asam urat meningkat lagi sampai mendekati kadar pada laki-laki, yaitu bisa mencapai 4,7 mg/dL (Misnadiarly, 2007). Gangguan asam urat terjadi bila kadar asam urat sudah mencapai lebih dari 12 mg/dL (Vitahealth, 2006).

Penyakit asam urat disebabkan meningkatnya kadar asam urat dalam darah. 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 atau abnormal ketika ginjal tidak sanggup mengeluarkannya melalui air kemih. Tubuh juga dapat membuat asam urat dalam

jumlah sangat tinggi karena adanya abnormalitas suatu enzim atau serangan suatu penyakit (Utami, 2003).

Peningkatan asam urat dalam darah disebut hiperurisemia. Hiperurisemia dapat menimbulkan berbagai penyakit maupun gangguan pada organ, antara lain artritis gout (arthritis pirai), tofi, gangguan fungsi ginjal, serta batu ginjal (Anies, 2006). Peningkatan kadar asam urat dalam urine dan serum bergantung pada fungsi ginjal, laju metabolisme purin, dan asupan diet dari makanan yang mengandung purin (Kee, 2008)

Angka kejadian hiperurisemia di masyarakat berdasarkan berbagai kepustakaan barat sangat bervariasi, diperkirakan antara 2,3-17,6%. Besarnya angka kejadian hiperurisemia pada masyarakat Indonesia belum diketahui secara pasti. Penelitian lapangan yang dilakukan pada penduduk kota Denpasar, Bali mendapatkan prevalensi hiperurisemia sebesar 18,2% (Wisesa dan Suastika, 2009). Hal ini menunjukkan bahwa kejadian hiperurisemia masih banyak di masyarakat. Masyarakat kini semakin mengetahui akan penyakit hiperurisemia. Hal ini dibuktikan dengan adanya oba-obat bebas maupun obat herbal untuk hiperurisemia yang beredar di pasaran.

Untuk mengetahui adanya gangguan/penyakit asam urat diperlukan pemeriksaan laboratorium. Pemeriksaan laboratorium hasil kadar asam urat dilakukan untuk menegakkan diagnosis, pemantauan terapi, menilai komplikasi maupun sebagai salah satu pemeriksaan kesehatan yang rutin dilakukan. Saat ini alat pemeriksaan banyak tersedia dengan harga yang murah, mudah digunakan, dan mudah didapatkan. Pasien tidak perlu datang ke laboratorium klinik untuk

pemeriksaan, salah satunya yaitu metode *strip*. Metode *strip* jika dibandingkan dengan metode spektrofotometri memiliki hasil pemeriksaan yang berbeda. Hal tersebut dibuktikan dalam penelitian yang dilakukan oleh Maboach (2013) dengan hasil penelitian pemeriksaan menggunakan POCT yang menggunakan sampel darah kapiler lebih rendah dibandingkan hasil pemeriksaan menggunakan spektrofotometer yang menggunakan sampel serum dengan nilai rata-rata kadar asam urat menggunakan alat POCT sebesar 5,530 mg/dL, yang lebih tinggi 0,207 mg/dL dari nilai rata-rata kadar asam urat menggunakan spektrofotometer yaitu 5,530 mg/dL.

Berdasarkan latar belakang penelitian tersebut, peneliti tertarik untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan kadar asam urat dengan metode spektrofotometri dan metode *strip*.

B. Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan hasil pemeriksaan kadar asam urat metode spektrofotometri dengan metode *strip*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan kadar asam urat metode spektrofotometri dengan metode *strip*.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Institusi

Menambah referensi dan bahan acuan untuk penelitian lebih lanjut mengenai metode pemeriksaan kadar asam urat.

2. Bagi Masyarakat

- a. Penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan kepada para pemangku kepentingan dalam memilih metoda pemeriksaan asam urat
- b. Sebagai sumber informasi dan ilmu pengetahuan bagi masyarakat tentang pemeriksaan asam urat dengan menggunakan metode spektrofotometri dan metode *strip*.

3. Bagi Peneliti

- a. Menambah pengetahuan dan pengalaman peneliti dalam mengaplikasikan ilmu yang diperoleh selama penelitian dan yang diperoleh dibangku kuliah utamanya dalam bidang laboratorium.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Asam Urat

1. Pengertian Asam Urat

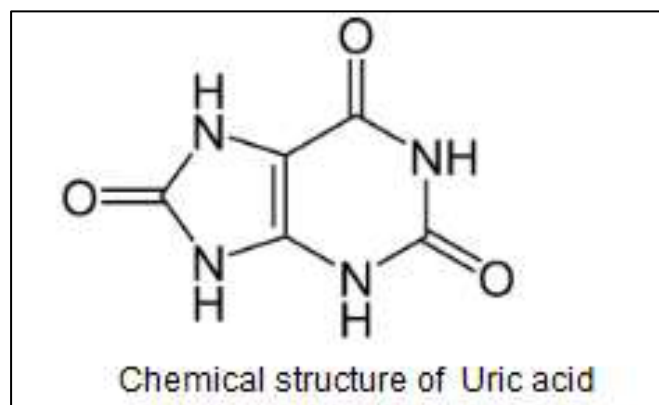
Asam urat merupakan produk akhir dari katabolisme atau pemecahan purin di dalam tubuh. Katabolisme termasuk proses metabolisme tubuh yang merombak suatu substrat kompleks menjadi molekul yang lebih kecil. Katabolisme purin ini membutuhkan enzim *xantin oksidase* yang terdapat di hati dan usus. Purin merupakan salah satu komponen asam nukleat yang terdapat di dalam inti sel tubuh semua makhluk hidup. Purin diproduksi oleh ginjal dan pasti terdapat di dalam tubuh manusia. Selain itu, asupan purin juga berasal dari berbagai makanan yang dikonsumsi, baik yang berasal dari hewan maupun tumbuhan. Tubuh manusia memproduksi purin sekitar 80%-85%, sisanya berasal dari makanan yang dikonsumsi (Herliana, 2013).

Kadar rata-rata asam urat di dalam darah dan serum tergantung usia dan jenis kelamin. Asam urat tergolong normal pada pria bila kadarnya di bawah 7 mg/dL dan wanita di bawah 6 mg/dL. Sebelum pubertas sekitar 3,5 mg/dL. Setelah pubertas, pada pria kadarnya meningkat secara bertahap dan dapat mencapai 5,2 mg/dL. Pada perempuan kadar asam urat biasanya tetap rendah, baru pada usia pre-menopause kadarnya di dalam darah rata-rata sekitar 4 mg/dL. Barulah setelah menopause kadar asam urat meningkat lagi sampai mendekati

kadar pada laki-laki, yaitu bisa mencapai 4,7 mg/dL (Misnadiarly, 2007). Gangguan asam urat terjadi bila kadar asam urat sudah mencapai lebih dari 12 mg/dL (Vitahealth, 2006).

2. Struktur Asam Urat

Asam urat merupakan produk akhir metabolisme purin yang terdiri dari komponen karbon, nitrogen, oksigen dan hidrogen dengan rumus molekul $C_5H_4N_4O_3$. Pada pH alkali kuat, asam urat membentuk ion urat dua kali lebih banyak daripada pH asam. Purin yang berasal dari katabolisme asam nukleat dalam diet diubah menjadi asam urat secara langsung. Pemecahan nukleotida purin terjadi di semua sel, tetapi asam urat hanya dihasilkan oleh jaringan yang mengandung *xanthine oxidase* terutama di hepar dan usus kecil. Rerata sintesis asam urat endogen setiap harinya adalah 300-600 mg per hari, dari diet 600 mg per hari lalu dieksresikan ke urin rerata 600 mg per hari dan ke usus sekitar 200 mg per hari (Nasrul & Sofitri, 2012).



Gambar 1. Struktur Asam Urat (Nasrul & Sofitri, 2012)

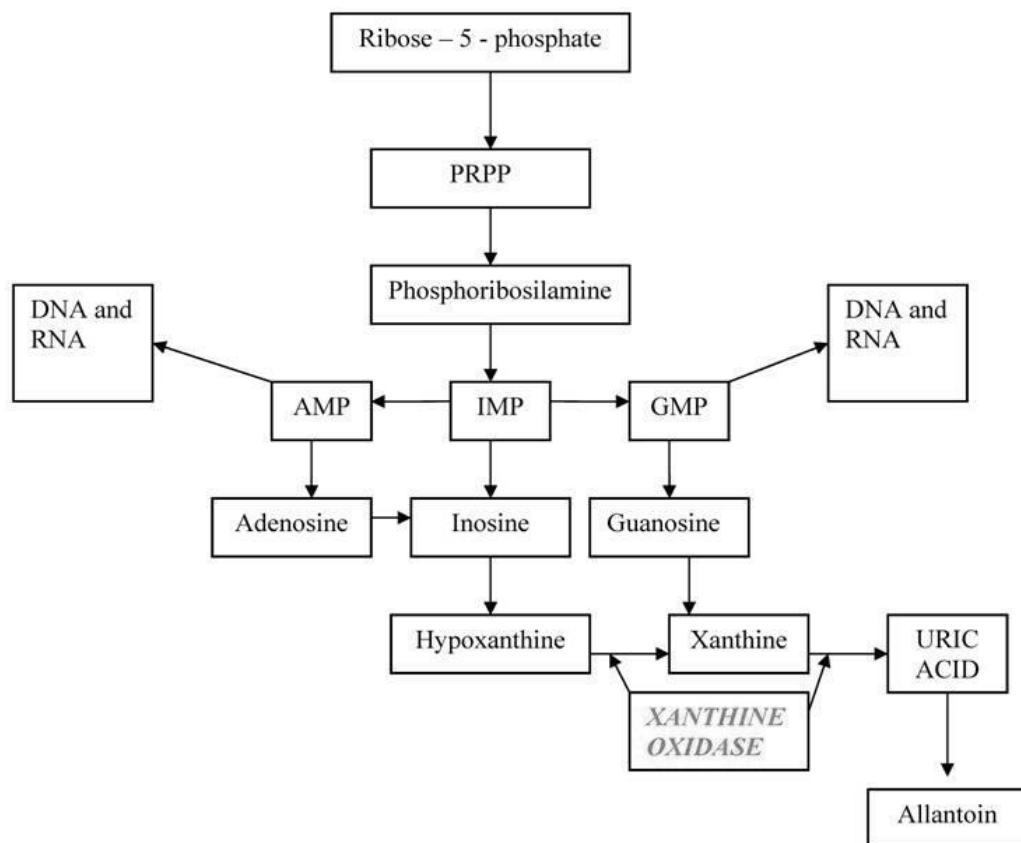
3. Metabolisme Purin Menjadi Asam Urat

Pada manusia, asam urat adalah produk akhir metabolisme purin. Purin (adenin dan guanin) merupakan konstituen asam nukleat. Di dalam 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 substansial (Sacher & McPherson, 2004).

Sintesis asam urat dimulai dari terbentuknya basa purin dari gugus ribosa, yaitu *5-phosphoribosyl- 1-pyrophosphat* (PRPP) yang didapat dari *ribose 5 fosfat* yang disintesis dengan ATP (*Adenosine triphosphate*) dan merupakan sumber gugus ribosa. Reaksi pertama, PRPP bereaksi dengan glutamin membentuk fosforibosilamin yang mempunyai sembilan cincin purin. Reaksi ini dikatalisis oleh PRPP *glutamil amidotransferase*, suatu enzim yang dihambat oleh produk nukleotida *inosine monophosphat* (IMP), *adenine monophosphat* (AMP) dan *guanine monophosphat* (GMP). Ketiga nukleotida ini juga menghambat sintesis PRPP sehingga memperlambat produksi nukleotida purin dengan menurunkan kadar substrat PRPP (Nasrul & Sofitri, 2012).

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

Guanosine monophosphat (GMP) berasal dari IMP melalui pemindahan satu gugus amino dari amino glutamin ke karbon dua cincin purin, reaksi ini membutuhkan ATP. *Adenosine monophosphate* mengalami deaminasi menjadi inosin, kemudian IMP dan GMP mengalami defosforilasi menjadi inosin dan guanisin. Basa hipoxanthine terbentuk dari IMP yang mengalami defosforilasi dan diubah oleh *xhantine oksidas* menjadi *xhantine* serta guanin akan mengalami deaminasi untuk menghasilkan *xhantine* juga. *Xhantine* akan diubah oleh *xhantine oksidase* menjadi asam urat (Nasrul & Sofitri, 2012).



Gambar 2. Metabolisme Asam Urat (Cammalleri & Malaguarnera, 2007)

4. Ekskresi Asam Urat

Ekskresi netto asam urat lokal pada manusia normal rata-rata adalah 400-600 mg/jam. Banyak senyawa secara alami terdapat di alam dan senyawa farmakologik mempengaruhi absorpsi serta sekresi natrium pada ginjal. Produksi asam urat bervariasi tergantung kandungan purin dalam diet dan kecepatan biosintesis, degradasi dan penyimpanan purin. Normalnya dua pertiga hingga tiga perempat urat yang dihasilkan dikeluarkan melalui ginjal dan sebagian besar dibuang melalui usus. Setelah filtrasi, 98% sampai 100% asam urat diserap kembali. Kira-kira setengah sampai empat puluh persen asam urat yang direabsorpsi diekskresikan kembali di tubulus proksimalis dan kira-kira 40-44% direabsorpsi kembali. Kira-kira 8% sampai 12% asam urat yang disaring oleh glomerulus dikeluarkan dalam urin sebagai asam urat (Hasibuan, 2014 diacu dalam Wallace *et al*, 2012).

5. Peran Asam Urat dalam Tubuh

Dalam kadar yang normal, asam urat berperan sebagai antioksidan penting dalam plasma. Sekitar 60% radikal bebas yang ada dalam serum manusia 'dibersihkan' oleh asam urat. Asam urat bersifat larut dalam darah sehingga mampu menangkap radikal bebas superoksida, gugus hidroksil, oksigen tunggal, dan melakukan *chelasi* terhadap logam transisi yang bersifat merusak keutuhan sel. Dalam menjalankan perannya sebagai antioksidan, asam urat bereaksi dengan peroksida nitrit-toksin yang terbentuk dari reaksi antara ion superoksida dengan nitrit oxide yang merusak sel melalui nitrosilasi residu protein

tirosin (terbentuk nitrotirosin) dan membentuk donor *nitrit oxide* (NO) yang stabil, sehingga menyebabkan vasodilasi dan meminimalisasi kerusakan akibat radikal bebas peroksida nitrit. Asam urat juga berperan mencegah degradasi antioksidan endogen *superoksida desmutase* (SOD) untuk mempertahankan fungsi endotel dan vaskular. Keberadaan SOD penting untuk membuang produk hasil reaksi oksidasi radikal bebas dan mempertahankan konsentrasi (Lingga, 2012).

Peran penting asam urat lenyap saat kadar asam urat berada di atas ambang batas normal. Jika kadarnya tinggi, asam urat justru berubah menjadi radikal bebas yang akan merusak keutuhan sel. Kerusakan sel justru dapat terjadi akibat hiperurisemia (Lingga, 2012).

6. Penyakit Asam Urat

Penyakit asam urat adalah penyakit yang timbul akibat kadar asam urat dalam darah yang berlebihan. Yang menyebabkan kadar asam urat darah berlebihan adalah produksi asam urat di dalam tubuh lebih banyak dari pembuangannya. Yang menyebabkan produksi asam urat di dalam tubuh berlebihan adalah faktor genetik (bawaan), faktor makanan, dan faktor penyakit (Kertia, 2009).

Sejumlah penyakit telah dikaitkan baik dengan kadar asam urat tinggi (hiperurisemia) atau kadar asam urat rendah (hipourisemia). Peningkatan kadar asam urat berkontribusi terhadap terjadinya artritis gout dimana kristal urat menumpuk dan menimbulkan peradangan pada sendi dan batu ginjal. Selain itu, hipertensi, miokard infark, gagal jantung

kongestif, stroke dan penyakit ginjal semuanya telah berkorelasi dengan kadar tinggi asam urat serum. Di sisi lain multiple sclerosis dan optik neuritis telah dikaitkan dengan tingkat urat berkurang. Namun masih belum jelas apakah perubahan kadar asam urat adalah penyebab atau konsekuensi dari penyakit-penyakit ini (Cipriani, Chen, & Schwarzschild, 2010).

Penyakit asam urat lebih sering menyerang laki-laki. Jika penyakit ini menyerang wanita maka pada umumnya adalah pada wanita yang sudah menopause. Pada wanita yang belum menopause maka kadar hormon estrogen cukup tinggi, hormon ini membantu mengeluarkan asam urat darah melalui kencing sehingga kadar asam urat wanita yang belum menopause pada umumnya normal. Laki-laki tidak mempunyai kadar hormon estrogen yang tinggi di dalam darahnya sehingga asam urat sulit dikeluarkan melalui kencing dan risikonya adalah kadar asam urat darahnya bisa menjadi tinggi (Kertia, 2009).

Banyak faktor yang dapat berpengaruh terhadap kadar asam urat serum, seperti stres yang dapat menyebabkan kadar asam urat dalam serum meningkat, kontras radiologi menyebabkan kadar asam urat dalam serum menurun, obat-obatan yang dapat meningkatkan kadar asam urat dalam serum: alkohol, asam askorbat, aspirin dosis rendah, kafein, cisplatin, diazoxide, diuretik, epinefrin, etambutol, levodopa, metal-dopa, asam nikotinat, fenotiazin, dan theofilin. Obat-obatan yang menurunkan kadar asam urat dalam serum: alopurinol, aspirin dosis

tinggi, azathioprin, clofibrat, kortikosteroid, estrogen, infuse glucose, guafenisin, manitol, probenecid, dan warfarin (Syukri, 2007).

Nilai abnormal dalam serum apabila kadar dalam serum meningkat (hiperurisemia) dapat disebabkan oleh penyakit atau keadaan sebagai berikut: Pirai (gout), intake purin yang berlebihan, gangguan metabolisme purin pada bayi (genetik), karsinoma metastase, multiple myeloma, leukemia, khemoterapi karsinoma, rhabdomyolisis (olahraga/latihan yang berat), luka bakar, trauma, penurunan kesadaran pada epilepsy, infark miokard), penyakit ginjal kronik, asidosis (ketotik atau laktat), hipotiroid, kehamilan dengan keracunan (eklampsia), hiperlipoproteinemia, alkohol, dan idiopatik. Nilai abnormal dalam serum apabila kadar dalam serum menurun dapat disebabkan oleh penyakit atau keadaan sebagai berikut: Penyakit Wilson, sindroma Fnconi, keracunan Pb (timah), dan ikterus karena atrofi hati (Syukri, 2007).

7. Gejala Klinis Asam Urat

Menurut Redaksi AgroMedia (2009) Asam urat dapat dipastikan melalui pemeriksaan laboratorium. Berikut ini gejala klinis penyakit asam urat:

- a. Terjadi hiperurisemia (peningkatan kadar asam urat dalam darah).
- b. Terdapat kristal urat yang khas di dalam cairan sendi.
- c. Terdapat tofi (penimbunan asam urat yang dikelilingi reaksi radang pada sinovia, tulang rawan, bursa, dan jaringan lunak, merupakan

lanjutan dari gout yang muncul 5-10 tahun setelah serangan arthritis akut pertama). Ada tidaknya tofi dibuktikan melalui pemeriksaan kimiawi.

- d. Terjadi lebih dari satu kali serangan arthritis akut.
- e. Adanya serangan disalah satu sendi, terutama sendi ibu jari.
- f. Sendi terlihat kemerahan
- g. Pembengkakan asimetris disalah satu sendi.
- h. Tidak ditemukan bakteri pada saat serangan.

8. Faktor-faktor yang mempengaruhi asam urat

Menurut Vitahealth(2006), faktor resiko yang menyebabkan orang terserang penyakit asam urat yaitu :

- a. Genetik /riwayat keluarga

Asam urat dapat menjadi penyakit keturunan, dimana penderita harus berhati-hati terutama dalam pola makan dan gaya hidup.

- b. Asupan senyawa purin berlebihan

Bahan pangan yang tinggi kandungan purinnya dapat meningkatkan kadar urat dalam darah antara 0,5 – 0,75 g/mL purin yang dikonsumsi. Konsumsi lemak atau minyak tinggi seperti makanan yang digoreng, santan, margarin atau mentega dan buah-buahan yang mengandung lemak tinggi seperti durian dan alpukat juga berpengaruh terhadap pengeluaran asam urat(Krisnatuti, 2007).

c. Konsumsi alkohol berlebih

Minum alkohol dapat menimbulkan serangan gout karena alkohol meningkatkan produksi asam urat. Kadar laktat darah meningkat akibat produk sampingan dari metabolisme normal alkohol. Asam laktat menghambat ekskresi asam urat oleh ginjal sehingga terjadi peningkatan kadarnya dalam serum (Carter MA, 2002).

d. Kegemukan (obesitas)

Seseorang dinyatakan obesitas jika indeks massa tubuh (IMT) lebih dari 30. Obesitas merupakan salah satu faktor gaya hidup yang berkontribusi terhadap kenaikan asam urat selain diet tinggi purin dan konsumsi alkohol (Lyu et, 2003).

e. Hipertensi dan penyakit jantung

Asam urat merupakan faktor resiko untuk penyakit jantung koroner. Diduga kristal asam urat akan merusak endotel (lapisan bagian dalam pembuluh darah koroner) (Cipriani, Chen, & Schwarzschild, 2010).

f. Obat-obatan tertentu (terutama diuretika)

Obat anti hipertensi, terutama thiazide diduga secara tidak langsung mempengaruhi metabolisme lemak yang pada akhirnya mengurangi pengeluaran asam lemak. Kemudian obat-obatan diuretik, aspirin dosis rendah, levodopa, diazoksid, asam nikotinat, asetazolamid, dan etambutol (Syukri, 2007).

g. Gangguan fungsi ginjal

Sebagian besar atau hampir dua pertiga bagian asam urat dibuang oleh ginjal melalui urin, karena itu gangguan fungsi ginjal merupakan penyebab utama hambatan pembuangan asam urat.

h. Aktivitas fisik

Salah satu penyebab yang mempengaruhi kadar asam urat adalah olahraga atau aktivitas fisik. Olahraga atau gerakan fisik akan menyebabkan peningkatan kadar asam laktat. Asam laktat terbentuk dari proses glikolisis yang terjadi di otot. Jika otot berkontraksi di dalam media anaerob, yaitu media yang tidak memiliki oksigen maka glikogen yang menjadi produk akhir glikolisis akan menghilang dan muncul laktat sebagai produksi akhir utama (Mayers, 2003). Peningkatan asam laktat dalam darah akan menyebabkan penurunan pengeluaran asam urat oleh ginjal.

i. Umur

Proses penuaan akan mengakibatkan gangguan dalam pembentukan enzim urikase yang mengoksidasi asam urat menjadi *allantoin* yang mudah dibuang. Jika pembentukan enzim ini terganggu maka kadar asam urat darah menjadi naik. Penyakit asam urat lebih sering menyerang pria di atas 30 tahun. Hal ini disebabkan pria mempunyai kandungan asam urat dalam darah lebih tinggi dibanding wanita yang baru meningkat setelah menopause.

B. Pemeriksaan Laboratorium Asam Urat

Metode umum untuk pemeriksaan asam urat darah adalah (a) metode kolorimetrik, berdasarkan pada reduksi *phospho-tungstic acid* oleh asam urat untuk menghasilkan warna tungsten biru, (b) *high performance liquid chromatography* (HPLC), (c) metode urikase atau spektrofotometri menggunakan enzim spesifik oksidasi asam urat oleh oksigen menghasilkan hidrogen peroksida, allantoin dan karbon dioksida, (d) metode *strip* menggunakan katalisator spesifik untuk pengukuran asam urat dalam darah kapiler atau vena (*whole blood*) (Nasrul & Sofitri, 2012).

1. Metode Kolorimetri

Metode yang populer untuk memeriksa asam urat adalah dengan menggunakan metode *Henry Caraway*, metode ini berdasarkan pada oksidasi asam urat pada larutan bebas protein, dengan mereduksi asam *phosphotungstic* menjadi tungsten biru.

Reagen :

- a. *Sodium tungstate* 10% w/v. *Sodium tungstate* 10 g dilarutkan dalam 75 mL aquades dan tambahkan aquades menjadi 100 mL.
- b. Asam sulfur 2/3 N. Konsentrat asam sulfur 2 mL ditambahkan 75 mL aquades, diaduk dan ditambahkan aquades menjadi 100 mL dan distandarisasikan.
- c. Natrium karbonat 10% w/v. Natrium karbonat anhidrous 10 g dilarutkan dalam 75 mL aquades dan ditambahkan sampai 100 mL.

- d. *Phosphotungstate acid* 100 g dan disodiumhidrogen fosfat anhidrous 20 g dilarutkan dalam 200 mL aquades. Konsentrat asam sulfur 25mL ditambahkan dalam 75 mL aquades.
- e. Standar asam urat (stok) 100 mg%.
- f. Litium karbonat 60 mg dilarutkan dalam 40 mL aquades. Asam urat 100 mg ditambahkan dan dihangatkan secara perlahan. Formalin 2 mL dan 50% asam asetat sebanyak 1 mL ditambahkan. Aquades ditambahkan menjadi 100 mL. Simpan dalam botol berwarna pada suhu 2-8°C.
- g. Larutan kerja asam *fosfotungstik*.
- h. Stok asam *fosfotungstik* dilarutkan dalam 100 mL aquades
- i. Standar asam urat (Larutan kerja) 5mg%.

Larutan stok asam urat dilarutkan dalam 100 mL aquades.

Panjang gelombang yang digunakan: 660 nm (Red filter) (Nasrul & Sofitri, 2012).

2. High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

Metode HPLC menggunakan pertukaran ion atau *reversed-phase column* yang digunakan untuk memisahkan dan mengukur asam urat. *The column effluent* dilihat dengan panjang gelombang 293 nm untuk melihat eluting asam urat (Nasrul & Sofitri, 2012).

3. Spektrofotometri

Spektrofotometri sesuai dengan namanya 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. Jadi 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 alat pengurai seperti prisma, grating atau celah optis. Pada fotometer filter dari berbagai warna yang mempunyai spesifikasi melewatkan trayek pada panjang gelombang tertentu (Gandjar & Rahman, 2007).

Pemeriksaan asam urat metode spektrofotometri adalah metode yang paling sering digunakan dan merupakan pemeriksaan baku emas, tetapi pemeriksaan dengan metode ini mengharuskan penderita pergi ke laboratorium untuk pengambilan darah vena yang pengambilannya memerlukan tenaga ahli sehingga pemeriksaan ini dirasa kurang praktis (Maboach, Sugiarto, & Fenny, 2013).

Prinsip pemeriksaan asam urat dengan metode spektrofotometri yaitu asam urat dioksidasi menjadi *allantoin* oleh enzim *uricase*. Hidrogen peroksida yang dibentuk bereaksi dengan Netil-N-(2-hidroksi-3-sulfopropil)-m-toluidine (TOOS) dan 4-amino-antipirin (4-AA) dengan adanya peroksidase (POD) serta membentuk *quinoneimine* berwarna merah sebagai *signal*. Kadar asam urat tersebut dihitung berdasarkan intensitas cahaya yang terbentuk (Nasrul & Sofitri, 2012 & Maboach, Sugiarto, & Fenny, 2013).

a. Kelebihan Metode Spektrofotometri

- 1) Penggunaannya luas. Dapat digunakan untuk senyawa organik, anorganik dan biokimia yang diabsorpsi pada daerah ultraviolet maupun daerah tampak.
- 2) Sensitivitasnya dan selektivitasnya tinggi.
- 3) Ketelitiannya baik
- 4) Kadar asam urat yang terlalu rendah dan terlalu tinggi dapat terbaca (Pertiwi, 2016).

b. Kekurangan Metode Spektrofotometri

- 1) Perawatan rumit
- 2) Pengoperasian sulit sehingga perlu tenaga ahli
- 3) Hasil tes membutuhkan waktu yang lebih lama
- 4) Harga analisa lebih mahal (Pertiwi, 2016)

4. Metode strip

Prinsip pengukuran asam urat metode *strip* dengan alat *Point-Of-Care Testing* (POCT) menggunakan teknologi biosensor muatan listrik yang dihasilkan oleh interaksi kimia antara zat tertentu dalam darah dan zat kimia pada reagen kering (*strip*) akan diukur dan dikonversi menjadi angka yang sesuai dengan jumlah muatan listrik. Angka yang dihasilkan dianggap setara dengan kadar asam urat yang diukur dalam darah (Kemenkes, 2010)

Point-Of-Care Testing (POCT) atau disebut juga *Bedsite Test* didefinisikan sebagai pemeriksaan laboratorium yang dilakukan di dekat

pasien di luar laboratorium sentral, baik pasien rawat jalan maupun pasien rawat inap (Pertiwi, 2016). POCT merupakan pemeriksaan sederhana dengan menggunakan sampel dalam jumlah sedikit dan dapat dilakukan di samping tempat tidur pasien. Beberapa jenis spesimen yang paling umum yang dapat diukur dengan menggunakan alat POCT, yaitu : *whole blood* kapiler, vena atau arteri (Shephard, 2016).

Pemeriksaan kadar asam urat menggunakan POCT, terdiri dari alat meter kadar asam urat, *strip test* kadar asam urat dan autoklik 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 (Kemenkes, 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.

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 test *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* (Pertiwi, 2016 diacu dalam Widagdho, 2013).

Pemeriksaan kadar asam urat dengan menggunakan *strip test* dapat dilakukan dengan menggunakan alat *UASure Blood Uric Acid Meter*. Prinsip pemeriksaan alat tersebut adalah *UASure Blood Uric Acid Test strip* menggunakan katalis (*Carbon Felt Pores*) yang digabung dengan teknologi biosensor yang spesifik terhadap pengukuran asam urat (*peroxidase-adsorbed CF-based bioelectrocatalic H₂O₂*). *Strip* pemeriksaan dirancang dengan cara tertentu sehingga pada saat darah ditetaskan pada zona reaksi dari *strip*, katalisator asam urat memicu oksidasi asam urat (*uric oxidase/UOx*) dalam darah tersebut. Intensitas dari elektron yang terbentuk diukur oleh biosensor amperometri asam urat dari *UASure* dan sebanding dengan konsentrasi asam urat dalam darah (Wang *et al*, 2012 & Kuo *et al*, 2002).



Gambar 3. UASure® Uric Acid Meter

a. Kelebihan Alat *Point-Of-Care Testing* (POCT)

- 1) Hasilnya cepat sehingga diagnosis dapat segera ditegakkan, tindakan/pengobatan segera dapat diberikan yang akan mengurangi waktu perawatan.
- 2) Mudah digunakan sehingga dapat dilakukan oleh perawat, pasien dan keluarganya untuk monitoring pasien.
- 3) Volume sampel yang dipakai lebih sedikit.
- 4) Bisa dilakukan *bed side*.
- 5) Alat lebih kecil/tidak perlu ruangan khusus.
- 6) Bisa dibawa kemana-mana (Kemenkes, 2010).

b. Kekurangan Alat POCT

- 1) Presisi dan akurasi kurang baik bila dibandingkan dengan metode rujukan.
- 2) Kadar hematokrit kurang dari 30% dan lebih dari 50% dapat mempengaruhi pembacaan hasil.

- 3) Alat ini hanya mampu mendeteksi kadar asam urat antara 3,0 mg/dL sampai 20 mg/dL. Diluar hasil itu alat akan menampilkan “LO” untuk hasil kurang dari normal dan “HI” untuk hasil lebih dari normal.
- 4) *Strip test* baik digunakan pada suhu 18°C - 38°C, diluar suhu itu alat akan menampilkan “t LO” yang berarti suhu meter berada di bawah kisaran operasinya yaitu kurang dari 18°C dan “t HI” yang berarti suhu meter berada di atas kisaran operasinya yaitu di atas 38°C.
- 5) Pra analitik sulit dikontrol bila yang melakukan bukan orang yang kompeten.
- 6) Pemantapan mutu internal kurang diperhatikan dan sulit terdokumentasi, terutama bila dilakukan di rumah (Umam, Sutikno, & Arumsari, 2013& Kemenkes, 2010).

C. Faktor Yang Dapat Mempengaruhi Hasil Pemeriksaan Asam Urat

Pemeriksaan yang baik harus selalu memperhatikan beberapa hal dalam analisis bahan laboratorium diantaranya tujuan, prinsip dan metode pemeriksaan, bahan pemeriksaan, alat dan reagensia, cara pemeriksaan, serta evaluasi hasil. Beberapa metode yang sering digunakan di laboratorium klinik adalah metode spektrofotometri dan metode *strip*. Masing - masing metode mempunyai kelemahan dan kelebihan yang harus selalu dipertimbangkan (Umam, Sutikno, & Arumsari, 2013)

Hasil pemeriksaan laboratorium yang tepat dan teliti dapat tercapai apabila di dalam proses pemeriksaan terhadap sampel selalu memperhatikan

secara terpadu beberapa hal yaitu : persiapan pasien, pengambilan sampel pasien, proses pemeriksaan sampel dan pelaporan hasil pemeriksaan sampel. Penyimpanan sampel dilakukan apabila pemeriksaan ditunda atau sampel dikirim ke laboratorium lain. Berkaitan dengan hal tersebut ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penyimpanan sampel yaitu : waktu penyimpanan sampel, cara penanganan sampel dan suhu penyimpanan sampel (Mulyono, 2010).

1. Waktu penyimpanan sampel.

Penyimpanan terhadap sampel perlu dilakukan apabila pemeriksaan ditunda. Proses penyimpanan sampel harus sesuai prosedur yang disyaratkan sehingga diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat. Waktu penyimpanan yang disarankan untuk sampel asam urat adalah selama 5 hari (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2008).

2. Suhu penyimpanan sampel.

Sampel yang digunakan untuk pemeriksaan agar tetap dalam kondisi yang stabil, maka dibutuhkan waktu penyimpanan sampel yang baik dan suhu yang sesuai. Pemeriksaan kadar asam urat darah dengan menggunakan plasma simpan, maka sampel disimpan di refrigerator pada suhu 2 - 8°C (Palupi, 2008).

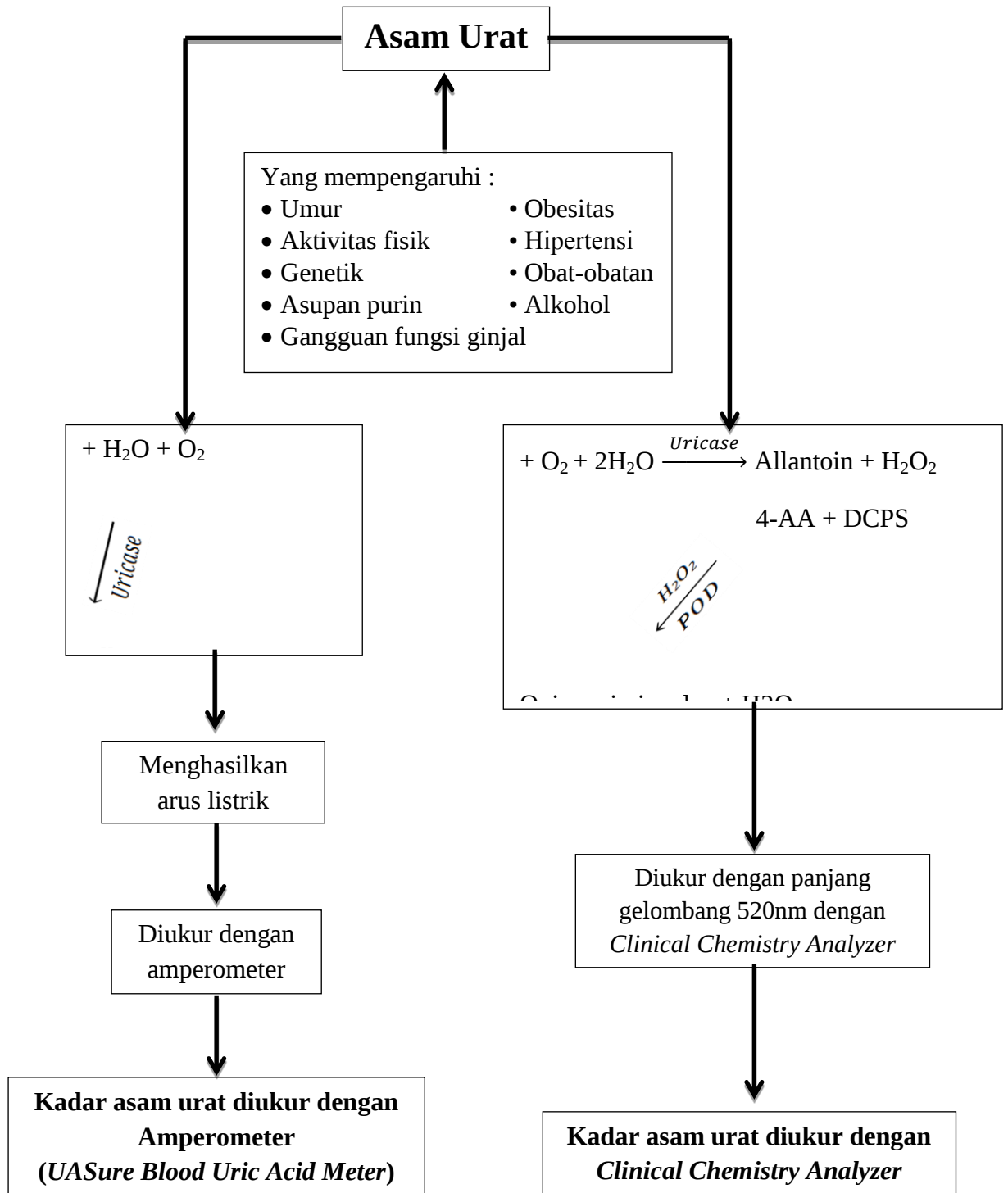
3. Cara penanganan sampel.

Penanganan terhadap sampel yang digunakan untuk pemeriksaan perlu perlakuan yang benar, oleh karena penanganan sampel yang tidak sesuai prosedur akan dapat mempengaruhi terhadap hasil pemeriksaan. Pemeriksaan yang menggunakan sampel plasma simpan, maka plasma

dipisahkan terlebih dahulu dari selnya dalam waktu maksimal 2 jam dari pengambilan sampel, selanjutnya plasma disimpan dalam refrigerator pada suhu 2-8°C (Palupi, 2008 diacu dalam Departmen Kesehatan Republik Indonesia, 2002).

Selain faktor penyimpanan, senyawa dalam darah; vitamin C, Amilpride, Acetaminophen, L-Dopa, Dopamine, Methy-Dopa, Bilirubin, Kreatinin, Ketoprofen, Glibenclamide, dan Hematokrit pada konsentrasi tertentu dapat menyebabkan hasil yang tinggi pada pemeriksaan asam urat (Vitahealth, 2006).

D. Landasan Teori



Gambar 4. Skema Landasan Teori Penelitian

E. Hipotesis

Terdapat perbedaan hasil pemeriksaan kadar asam urat antara metode spektrofotometri dengan metode *strip*.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Waktu yang digunakan untuk menyusun penelitian ini dari bulan November 2016 sampai dengan bulan Juli 2017.

2. Tempat Penelitian

Tempat yang digunakan dalam penelitian ini adalah di RSUD Karanganyar.

B. Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan desain penelitian *analitik observasional* dengan pendekatan *cross sectional* atau potong lintang yang membedakan hasil pemeriksaan kadar asam urat metode spektrofotometri dengan metode *strip*.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan unit atau individu dalam ruang lingkup yang ingin diteliti (Sugiyono, 2015). Populasi target dalam penelitian ini adalah semua pasien rawat jalan yang melakukan pemeriksaan kadar asam urat di RSUD Karanganyar. Populasi terjangkau dari penelitian ini adalah semua pasien rawat jalan RSUD Karanganyar

dalam rentang waktu Maret sampai dengan bulan April 2017 yang melakukan pemeriksaan kadar asam urat.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang ingin diteliti, yang dipilih dengan menggunakan prosedur tertentu dan keberadaannya diharapkan mampu mewakili populasi yang sebenarnya (Sugiyono, 2015).

Teknik pengambilan sampel yang telah digunakan dalam penelitian ini adalah *accidental sampling*. *Accidental sampling* merupakan teknik pengambilan sampel berdasarkan kebetulan yaitu siapa saja yang secara kebetulan bertemu dengan peneliti dapat digunakan sebagai sampel apabila dipandang orang yang kebetulan ditemui itu cocok sebagai sumber data (Sugiyono, 2015). Penelitian ini mengambil sampel sebanyak 38. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Cohen, et.al, (2007) yang menyatakan semakin besar sample dari besarnya populasi yang ada adalah semakin baik, akan tetapi ada jumlah batas minimal yang harus diambil oleh peneliti yaitu sebanyak 30 sampel.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel independent atau bebas

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode spektrofotometri dan metode *strip*.

2. Variabel dependent atau tergantung

Variabel tergantung yang digunakan dalam penelitian ini adalah kadar asam urat.

3. Definisi Operasional

- a. Kadar asam urat adalah pemeriksaan yang menentukan jumlah asam urat dalam darah yang diukur dalam skala rasio dengan satuan miligram per desi liter (mg/dL) atau mili mol per liter (mmol/L).
 Nilai normal kadar asam urat dalam darah :
 Laki-laki : 3,5 -7,2 mg/dL (208-428 mmol/L)
 Perempuan : 2,6-6,0 mg/dL (155-357 mmol/L)
- b. Spektrofotometri adalah metode pemeriksaan kadar asam urat menggunakan *Clinical Chemistry Analyzer* merek *Pictus 400 Diatron*, dimana metode ini menggunakan enzim spesifik oksidasi asam urat oleh oksigen menghasilkan hidrogen peroksida, allantoin dan karbon dioksida membentuk *quinoneime dye* yang sebanding dengan konsentrasi asam urat dalam sampel.
- c. Metode *strip* adalah salah satu metode dari pemeriksaan asam urat dalam darah dengan menggunakan alat POCT merek *UASure Blood Uric Acid Meter*, dimana metode ini menggunakan teknologi biosensor muatan listrik yang dihasilkan oleh interaksi kimia antara zat tertentu dalam darah dan zat kimia pada reagen kering (*strip*) akan diukur dan dikonversi menjadi angka yang sesuai dengan

jumlah muatan listrik. Angka yang dihasilkan dianggap setara dengan kadar asam urat yang diukur dalam darah..

E. Bahan dan Alat

1. Bahan

a. Metode Spektrofotometri

Bahan yang digunakan adalah plasma.

b. Metode *Strip*

Bahan yang digunakan adalah darah vena (*whole blood*).

2. Alat

a. Metode Spektrofotometri

Alat yang digunakan adalah spektrofotometer merek *Pictus*, *alkohol swab*, *sputit*, *tourniquet*, *centrifuge*, tabung reaksi berisi EDTA.

b. Metode *Strip*

Alat yang digunakan adalah alat digital *UASure Blood Uric Acid Meter*.

F. Prosedur Penelitian

1. Prosedur Persiapan Sampel

a. Pengambilan sampel Darah Vena

- 1) Posisi pasien duduk atau berbaring dengan posisi lengan pasien harus lurus, jangan membengkokkan siku. Pilih lengan yang banyak melakukan aktivitas.
- 2) Pasien diminta untuk mengepalkan tangan
- 3) Pasang “*torniquet*” ± 10 cm di atas lipatan siku

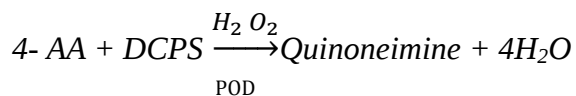
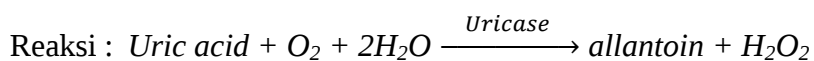
- 4) Pilih bagian vena *mediana cubiti*
 - 5) Bersihkan kulit pada bagian yang akan diambil darahnya dengan alkohol 70% dan biarkan kering untuk mencegah terjadinya hemolisis dan rasa terbakar. Kulit yang sudah dipegang jangan dipegang lagi.
 - 6) Tusuk bagian vena tadi dengan jarum, lubang jarum menghadap ke atas dengan sudut kemiringan antara jarum dan kulit 15 derajat, tekan tabung vakum sehingga darah terhisap ke dalam tabung. Bila jarum berhasil masuk vena, akan terlihat darah masuk dalam semprit. Selanjutnya lepas tourniquet dan pasien diminta untuk melepaskan kepalan tangan.
 - 7) Biarkan darah mengalir ke dalam tabung sampai selesai.
 - 8) Tarik jarum dan letakkan kapas alkohol 70% pada bekas tusukan untuk menekan bagian tersebut selama ± 2 menit. Setelah darahnya berhenti, plester bagian ini selama ± 15 menit (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2008).
- b. Pembuatan Plasma
- 1) Campur darah dengan antikoagulan (EDTA, heparin atau NaF) dengan segera secara perlahan
 - 2) Pemisahan plasma dilakukan kurang dari 2 jam setelah pengambilan spesimen
 - 3) Plasma yang memenuhi syarat harus tidak kelihatan merah dan keruh (lipemik) (Kemenkes, 2010).

2. Prosedur Pemeriksaan

a. Pemeriksaan asam urat metode spektrofotometri

Metode : Spektrofotometri

Prinsip : Asam urat dioksidasi menjadi *allantoin* oleh enzim *uricase* dengan membentuk hidrogen peroksida. Peroksida (POD), campuran Dichlorophenol sulfonat (DCPS) dan 4-*aminoantipirin* (4-AA) teroksidasi oleh hidrogen peroksida membentuk *quinoneime dye* yang sebanding dengan konsentrasi asam urat dalam sampel.



Prosedur :

1) Persiapan reagen kerja

Reagen kerja siap pakai, standart siap pakai

2) Persiapan Trace 40

Panjang gelombang : 545 nm

Temperatur : 37°C

3) Cara kerja

	Test	Standart	Blanko
Sampel	20 µl	-	-
Standart	-	20 µl	-
Reagen Kerja	1000 µl	1000 µl	1000 µl

Campur inkubasi selama 5 menit pada temp. 37°C. Baca Abs standart/test terhadap blanko

Prosedur menghidupkan alat :

- 1) Pastikan alat mendapat aliran listrik berdasarkan kabel tertancap pada stop kontak, nyalakan UPS
 - 2) Tekan tombol on/off diatas mesin. Nyalakan monitor dan komputer
 - 3) Klik dua kali icon *autoanalyser*, tunggu sampai muncul”*confirm will in it now?*” lalu klik “*yes*”Program sampel start.
 - 4) Masukkan sampel ID dan nama pasien, double klik parameter di “*methode in use*” untuk memilih parameter yang akan dikerjakan/ diperiksa.Klik (+) untuk menambah sampel dan (-) untuk menghapus.
 - 5) Setelah pemograman selesai klik “*to Tray*” kemudian klik “OK”.
 - 6) Masukkan sampel ke tray (tempat sampel), pastikan tempat sampel dan program sama.Klik gambar kunci kemudian klik “*continue*” untuk memulai pemeriksaan.
- b. Pemeriksaan asam urat metode *Strip*

Metode : *Strip*

Prinsip : *Strip test* diletakkan pada alat, ketika darah ditempelkan pada zona reaksi tes strip, katalisator asam urat akan mengoksidasi asam urat dalam darah. Intensitas dari elektron yang terbentuk yang terbentuk dalam POCT setara dengan konsentrasi asam urat dalam darah

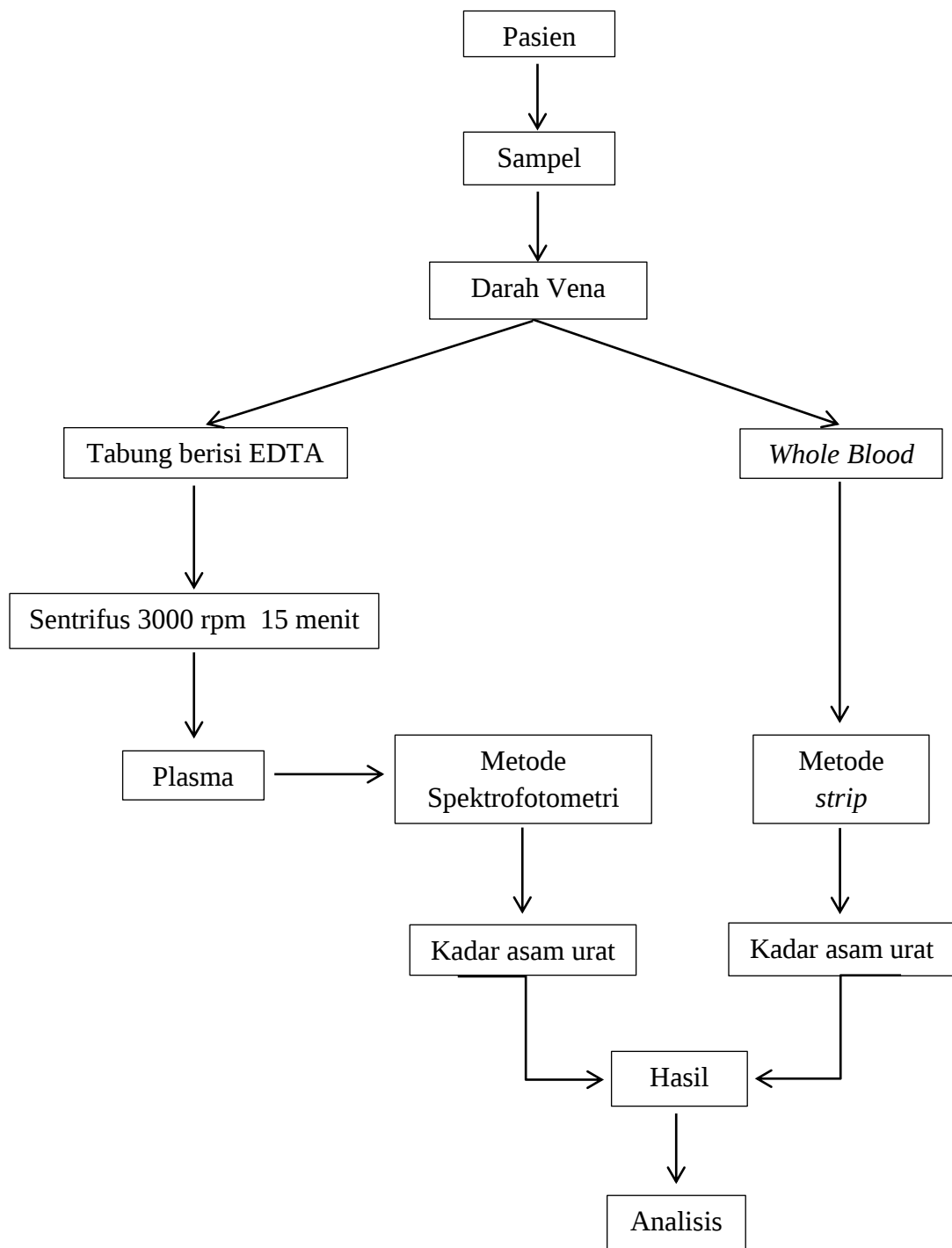
Prosedur :

- 1) Temukan *code card* dalam kemasan *strip tes*. Pastikan bahwa nomor kode pada *code card* sesuai dengan nomor kode pada kemasan *strip tes* yang digunakan.
- 2) Masukkan *code card* dengan nomor kode menghadap ke atas ke dalam *code card* port di bagian belakang alat.
- 3) Ambil satu strip dari kemasan. Masukkan test strip ke dalam penahan *strip tes* yang terletak di bagian depan bawah alat. Alat akan menyala secara otomatis, kemudian pada layar akan menunjukkan nomor kode dan simbol “”. Kode yang tampak pada layar harus dicocokkan apakah sudah sesuai dengan kode yang tertera pada kemasan *strip tes*
- 4) Ketika layar menunjukkan simbol “”, pada zona reaksi dari *strip tes* ditetaskan satu tetes darah sampel atau serum kontrol. Hasil akan muncul pada layar dalam waktu 30 detik (Corp, 2016).

Prosedur *Quality Control* :

- 1) Hidupkan alat dan lakukan pengecekan layar.
- 2) Setelah monitor menampilkan “”, layar akan menampilkan nomer kode. Pastikan nomer kode yang tertera pada layar sesuai dengan nomer kode pada kemasan *strip*.

H. Alur Penelitian



Gambar 5. Alur Penelitian

I. Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel. Kemudian dianalisis secara statistik menggunakan SPSS. Setelah data terkumpul, maka dilakukan uji normalitas distribusi dengan uji *Shapiro-Wilk*. Jika data telah terbukti terdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji hipotesis menggunakan teknik uji *paired samples T-test*. Jika data tidak terdistribusi normal, maka digunakan metode statistik *non-parametrik* dengan uji *Wilcoxon*. Dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ ($p < 0,05$)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Karakteristik Responden

Berdasarkan hasil pemeriksaan yang telah dilakukan diperoleh karakteristik responden sebagai berikut :

Tabel 1. Karakteristik Responden

Jenis Kelamin	Frekuensi	Presentase
Perempuan	22	58 %
Laki-laki	16	42 %
Jumlah	38	100 %

Sumber : Data Primer

Dari tabel no. 1 dapat dilihat bahwa jumlah responden perempuan lebih banyak daripada jumlah responden laki-laki, yaitu sebanyak 22 responden atau 58 % dari keseluruhan jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian, sedangkan jumlah responden laki-laki yaitu sebanyak 16 responden atau 42% dari keseluruhan jumlah sampel dalam penelitian.

2. Deskripsi Kadar Asam Urat Dalam Darah

Setelah dilakukan pengukuran kadar asam urat terhadap sampel plasma dari darah vena dengan metode spektrofotometri dan sampel *wholeblood* darah vena dengan metode *strip* maka didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Rerata nilai pengukuran kadar asam urat

	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Spektrofotometri	38	7.0184	2.13831	3.8	11.4
Strip	38	6.0895	2.09566	3.4	10.4

Tabel no. 2 menunjukkan bahwa 38 responden yang diteliti memiliki nilai rata-rata kadar asam urat dalam darah yang diperiksa menggunakan metode spektrofotometri sebesar 7.0184 mg/dL, dengan nilai terendah 3.8 mg/dL dan nilai tertinggi 11.4mg/dL. Sedangkan nilai rata-rata kadar asam urat dalam darah yang diperiksa dengan metode *strip* memiliki nilai rata-rata 6.0895 mg/dL, dengan nilai terendah 3.4mg/dL dan nilai tertinggi 10.4 mg/dL.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat dikatakan bahwa hasil pengukuran kadar asam urat dalam darah yang diukur dengan metode spektrofotometri memiliki rerata hasil pengukuran yang lebih tinggi yaitu 7.0184 mg/dL dibandingkan dengan hasil pengukuran metode *strip* yaitu 6.0895 mg/dL.

3. Uji Normalitas

Data penelitian yang diperoleh kemudian dianalisis dengan statistik. Uji normalitas dilakukan untuk melihat apakah data hasil pengukuran kadar asam urat dalam darah terdistribusi normal, sehingga dapat ditentukan model analisis data yang harus digunakan dalam analisis data. Uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro Wilk* karena uji ini

lebih tepat untuk data kurang dari 50, apabila nilai $p > 0.05$, maka asumsi normalitas terpenuhi. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Uji *Shapiro-Wilk*

	<i>Shapiro-Wilk</i>		
	Statistic	df	Sig.
Spektrofotometri	.964	38	.122
<i>Strip</i>	.903	38	.003

Dari tabel no. 3 data uji *Shapiro-Wilk* diperoleh metode Spektrofotometri dengan signifikansi = 0.122 (> 0.05), metode *strip* dengan signifikansi = 0.003 (< 0.05). Disimpulkan data tersebut tidak terdistribusi normal, sehingga dilanjutkan ke uji *Wilcoxon*.

4. Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang bermakna antara hasil pemeriksaan kadar asam urat dalam darah metode spektrofotometri dengan metode *strip*. Setelah dilakukan analisis data maka didapatkan hasil pengukuran kadar asam urat dalam darah dengan menggunakan metode spektrofotometri dengan metode *strip* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Perbedaan hasil antara Metode Spektrofotometri dengan Metode *Strip*

Spektrofotometri- <i>Strip</i>	
Z	-3.983
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Dari tabel no. 4 terlihat bahwa dari uji *Wilcoxon* diperoleh nilai signifikansi = 0.000 (< 0.05), yang berarti terdapat perbedaan antara pemeriksaan kadar asam urat dalam darah menggunakan metode spektrofotometri dengan menggunakan metode *strip*.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar asam urat dalam darah dengan menggunakan metode spektrofotometri dan *strip* menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna pada kedua metode tersebut. Hal ini dibuktikan dari uji *Wilcoxon* diperoleh nilai probabilitas = 0,000 (< 0.05). Nilai rata-rata kadar asam urat dalam darah dengan metode spektrofotometri (7.0184 mg/dL) lebih tinggi daripada rata-rata kadar asam urat dalam darah dengan metode *strip* (6.0895mg/dL).

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar asam urat dalam darah seperti konsumsi obat-obatan tertentu yang pada konsentrasi tertentu dapat menyebabkan hasil yang tinggi pada pemeriksaan asam urat. Dalam penelitian ini, peneliti tidak memperhatikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kadar asam urat dalam darah. Penelitian ini menggunakan sampel pasien rawat jalan RSUD Karanganyar yang melakukan pemeriksaan asam urat.

Pada penelitian ini pemeriksaan kadar asam urat dalam darah pemeriksaan metode spektrofotometri menggunakan alat automatic *Pictus 400 Diatron* yang digunakan untuk pemeriksaan laboratorium di Rumah Sakit

Umum Daerah Karanganyar. Sedangkan untuk pemeriksaan kadar asam urat dalam darah metode *strip* menggunakan alat *UASure Blood Uric Acid Meter* dan dilakukan *Quality Control* setiap akan dilakukan. Karena presisi dan akurasi alat POCT kurang baik bila dibandingkan dengan metode rujukan, RSUD Karanganyar tidak menggunakan metode *strip* dalam melakukan pemeriksaan asam urat. Metode *strip* hanya dilakukan pada penelitian ini.

Penelitian sebelumnya oleh Umam dkk (2013) tentang perbandingan pemeriksaan kadar asam urat stick dan Fotometer menunjukkan hasil yang sejalan dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, yang mana pada penelitian sebelumnya diperoleh hasil rerata kadar asam urat menggunakan stick sebesar 5,1 mg/dL dan hasil kadar asam urat menggunakan fotometer rata-rata 4,7 mg/dL dengan nilai $p < 0,05$. Perbedaan hasil yang didapatkan bukan karena perbedaan kadar asam urat yang terkandung pada sampel plasma, serum, dan darah (*whole blood*) karena variasi volume sampel dan jenis spesimen tidak mempengaruhi konsentrasi dari asam urat. Alasan didaptkannya perbedaan hasil pada penelitian tersebut disebabkan oleh penggunaan alat yang berbeda karena setiap alat pemeriksaan memiliki metode yang berbeda. Selain itu, keterbatasan masing-masing alat juga menyebabkan perbedaan hasil yang berpengaruh pada ketepatan hasil pemeriksaan. Walaupun ada beberapa perbedaan namun kedua metode tersebut sama-sama menggunakan reaksi enzimatic pada prinsip kerjanya, serta memiliki rentang nilai normal yang sama.

Pada penelitian ini pengukuran asam urat dalam darah dilakukan dengan 2 metode yang berbeda, hal ini kemungkinan dapat berpengaruh terhadap perbedaan hasil yang diperoleh dari alat otomatis dan alat strip. Walaupun metode spektrofotometri memiliki cara kerja yang sama dengan metode *strip* yaitu menggunakan reaksi enzimatik, namun keduanya dilakukan secara berbeda. Pada metode spektrofotometri, pemecahan asam urat dengan enzim uricase akan bereaksi dengan peroksidase, peroksida (POD), TOOS' (*N-ethyl-N-(2-hydroxy-3-sulfoethyl)-3-methylaniline*) dan 4-aminophenazone membentuk warna *quinone-imine* sebagai signal. Kadar asam urat tersebut dihitung berdasarkan intensitas cahaya yang terbentuk. Sedangkan metode *strip* menggunakan perbedaan potensial dari hasil ikatan enzim uricase yang teradsorpsi ke dalam pori-pori CF (*carbon-felt*) yang pada akhirnya digunakan sebagai *column-type enzyme reactor* bersama dengan *peroxidase-adsorbed CF-based bioelectrocatalytic H₂O₂* sebagai detektor untuk biosensor amperometri asam urat (Wang & Hasebe, 2012). Alat strip sangat dipengaruhi oleh suhu, kelembaban, getaran, dan benturan serta daya baterai (Kemenkes, 2010).

Perbedaan hasil pemeriksaan kadar asam urat dalam darah pada penelitian ini disebabkan oleh penanganan sampel, volume sampel, serta alat pengukur yang digunakan, penggunaan reagen dan *Quality Control*. Pada penelitian ini kedua metode menggunakan darah vena, hal ini merupakan kekurangan atau keterbatasan dalam penelitian ini. Selain itu kekurangan penelitian ini adalah jumlah sampel yang diambil sedikit dan pengukuran

kadar asam urat dengan metode *strip* dan spektrofotometri tidak dilakukan dua kali pemeriksaan (*duplo*).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa hasil pemeriksaan kadar asam urat dengan metode spektrofotometri menggunakan sampel plasma dan metode *strip* menggunakan sampel *whole blood* darah vena menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.

B. Saran

1. Pemeriksaan kadar asam urat sebaiknya menggunakan metode spektrofotometri karena metode spektrofotometri mempunyai sensitivitas dan selektivitas yang tinggi, serta ketelitiannya baik.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan sampel darah kapiler untuk metode *strip* dan serum untuk metode spektrofotometer.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan memperhatikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kadar asam urat dan harus dilakukan *Quality Control* untuk setiap alat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anies. (2006). *Waspada Penyakit Tidak Menular*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Cammalleri, L., & Malaguarnera, M. (2007). *Rasburicase Represent a New Tool for Hyperuricemia in Tumor Lysis Syndrome and in Gout*. Italy: University of Catania.
- Carter MA. (2002). *Buku Ajar Patofisiologi edisi 6*. Jakarta: EGC.
- Cipriani, S., Chen, X., & Schwarzschild, M. A. (2010). Urate : a Novel Biomarker of Parkinson's Disease Risk, Diagnosis and Prognosis. *Biomark Med*, 701-712.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Methods in Education (6th Edition)*. London and New York: Routledge.
- Corp, A. B. (2016). *UASure Users Manual*. Tiongkok: Apex Biotechnology Corp.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2002). *Pedoman Praktek Laboratorium yang Benar*. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2008). *Pedoman Praktik Laboratorium Kesehatan yang Benar (Good Laboratory Practice)*. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Gandjar, I. G., & Rahman, A. (2007). *Kimia Farmasi Analisi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hasibuan, M. M. (2014). *Hubungan Peningkatan Kadar Asam Urat (Hipeurisemia) dengan Batu Ginjal di RSUP H. Adam Malik Medan Periode 1 Januari - 31 Desember 2014* (Skripsi ed.). Medan: Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatra Utara.
- Herliana, E. (2013). *Penyakit Asam Urat Kandas Berkat Herbal*. Jakarta Selatan: Fmedia (Imprint Agromedia Pustaka).
- Kanbara, A., Hakoda, M., & Seyama, I. (2010). Urine alkalization facilitates uric acid excretion. *Nutrition Journal*, 9, 45.
- Kee, J. L. (2008). *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik (Edisi 6)*. Jakarta: EGC.

- Kemenkes. (2010). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1792/Menkes/SK/XII/2010*. Jakarta: Kemenkes.
- Kertia, N. (2009). *Asam Urat*. Yogyakarta: PT Bentang Pustaka.
- Krisnatuti. (2007). *Perencanaan Menu untuk Penderita Gangguan Asam Urat*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kuo, C. S., Hwu, C. M., Lin, Y. H., Huang, Y. H., Kao, W. Y., Weih, M. J., . . . Ho, L. T. (2002). Portable Electrochemical Blood Uric Acid Meter. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*.
- Lingga, L. (2012). *Bebas Penyakit Asam Urat Tanpa Obat*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Lyuet. (2003). *Obesitas dan Penanggulangannya*. Jakarta: Buletin Kesehatan.
- Maboach, S. J., Sugiarto, C., & Fenny. (2013). *Perbandingan Kadar Asam Urat Darah dengan Metode Spektrofotometri dan Metode Electrode-Based Biosensor*. Bandung: Fakultas Kedokteran Universitas Kristem Maranatha.
- Mayers, P. A. (2003). *Glikolisis dan Oksidasi Piruvat*. Jakarta: Biokimia Harper.
- Misnadiarly. (2007). *Rematik, Asam Urat, Hiperurisemia, Arthritis Gout*. Jakarta: Pustaka Obor Populer.
- Mulyono, B. (2010). *Pemantapan Mutu Internal Laboratorium*. Yogyakarta: Alfa Media.
- Nasrul, E., & Sofitri. (2012). Hiperurisemia pada Pra Diabetes. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 1(2), 87-89.
- Palupi, R. (2008). *Perbedaan hasil Pemeriksaan Asam Urat Metode Test Strip Dengan Metode Enzymatic di RSUD Kabupaten Wonosobo* (Tesis ed.). Semarang: Universitas Muhamadiyah Semarang.
- Pertiwi, I. N. (2016). *Perbedaan Kadar Asam Urat Menggunakan Alat Spektrofotometer dengan Alat Point Of Care Testing (POCT)* (Skripsi ed.). Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhamadiyah Semarang.
- Redaksi Agro Media. (2009). *Solusi Sehat Mengatasi Asam Urat & Rematik*. Jakarta: PT Agormedia Pustaka.

- Sacher, A. R., & McPherson, A. R. (2004). *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium Edisi 11*. Jakarta: EGC.
- Shephard, M. (2016). *A Practical Guide to Global Point-of-Care Testing*. Australia: Csiro Publishing.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Bandung: Alfabeta*.
- Syukri, M. (2007). *Asam Urat dan Hiperurisemia*. Banda Aceh: UNSYAH.
- Umam, A. S., Sutikno, E., & Arumsari, N. (2013). Perbandingan Hasil Pemriksaan Asam Urat Menggunakan Fotometer dan Stick. *Jurnal institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri*, 12-18. Dipetik 26 11, 2016
- Utami, P., & Tim Lentera. (2003). *Tanaman Obat Untuk Mengatasi Rematik dan Asam Urat*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Vitahealth. (2006). *Asam Urat*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Wallace, L. K., Riedel, A. A., Joseph, N. R., & Wortmann, R. (2012). Increasing Prevalence of Gout and Hyperuricemia Over 10 Years Among Older Adult In a Managed Care Pupolation. *The Journal of Rheumatology*, 34-42. Dipetik 25 12, 2016, dari www.jrheum.org
- Wang, Y., & Hasebe, Y. (2012). Uricase-Adsorbed Carbon-Felt Reactor Coupled With A Peroxidase-Modified Carbon-Felt-Based H₂O₂ Detector For Highly Sensitive Amperometric Flow Determination Of Uric Acid. *Journal Of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 125-132. Dipetik 12 1, 2017, dari www.journals.elsevier.com
- Wisesa, & Suastika. (2009). Hubungan Antara Konsentrasi Asam Urat Serum Dengan Resistensi Insulin Pada Penduduk Suku Bali Asli Di Dusun Tenganan Pegringsingan Karangasem. *Jurnal ilmu Penyakit Dalam*, 10(2), 110-123. Dipetik 1 23, 2017, dari www.jurnalpenyakitdalam.com

LAMPIRAN

Lampiran 1



Nomor : 147 / H6 -- 04 / 09.01.2017
Lamp. : - helai
Hal : Ijin Pengambilan Data

Kepada :

**Yth. Direktur
RSUD. KARANGANYAR
Di Karanganyar**

Dengan Hormat,

Guna memenuhi persyaratan untuk keperluan penyusunan Tugas Akhir (TA) bagi Mahasiswa Semester Akhir Program Studi D-IV Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi, yang pelaksanaannya di RSUD. Karanganyar, terkait bidang yang ditekuni dalam melaksanakan kegiatan tersebut bersamaan dengan ini kami menyampaikan ijin bahwa :

NAMA : NARINDA SURYANDARI
NIM : 06130189 N
PROGDI : D-IV Analisis Kesehatan
JUDUL : Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kadar Asam Urat metode Spektrofotometri dan metode Strip.

Mohon ijin pengambilan data untuk penelitian tentang Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kadar Asam Urat metode Spektrofotometri dan metode Strip di instansi Bapak/ Ibu.

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Surakarta, 09 Januari 2017

Dekan



Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D.

Lampiran 2



**PEMERINTAH KABUPATEN KARANGANYAR
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**

Alamat : Jln. Lawu No. 85 Karanganyar Telp. (0271) 495038 Fax (0271) 494835
Website : ... E-mail : Kesbangpol@karanganyarkab.go.id Kode Pos 57716

REKOMENDASI PENELITIAN

NOMOR : 070 / 127 / II / 2017

- I. Dasar : Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2014 tanggal 21 Januari 2014 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tanggal 20 Desember 2011 Tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian.
- II. Memperhatikan : Surat dari Universitas Setia Budi Nomor : 224/H6-04/17.02.2017 tanggal 17 Februari 2017 Perihal Ijin Penelitian.
- III. Yang bertanda tangan di bawah ini An. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Karanganyar tidak keberatan atas pelaksanaan suatu kegiatan ilmiah dan pengabdian kepada masyarakat dalam wilayah Kabupaten Karanganyar yang dilakukan oleh :
1. Nama / NIM : NARINDA SURYANDARI / 06130189 N
 2. Alamat : D-IV Analisis Kesehatan Universitas Setia Budi
 3. Pekerjaan : Mahasiswi
 4. Maksud dan tujuan : Permohonan Ijin Penelitian dalam rangka menyusun Tugas Akhir dengan judul:
"Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kadar Asam Urat Metode Spektrofotometri dan Metode Strip".
 5. Lokasi : RSUD Kabupaten Karanganyar
 6. Jangka waktu : 27 Februari s.d 27 Mei 2017
 7. Peserta : -
 8. Penanggungjawab : Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D
- Dengan Ketentuan sebagai berikut :
- a. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak dilaksanakan untuk tujuan lain yang dapat berakibat melakukan tindakan pelanggaran terhadap peraturan Perundang-undangan yang berlaku.
 - b. Sebelum melaksanakan kegiatan tersebut, maka terlebih dahulu melapor kepada penguasa Pemerintah Desa/Kelurahan setempat.
 - c. Mentaati segala ketentuan dan peraturan-peraturan yang berlaku juga petunjuk-petunjuk dari pejabat pemerintah yang berwenang dan tidak menimbulkan distorsi/gejolak masyarakat.
 - d. Setelah melaksanakan kegiatan dimaksud supaya menyerahkan hasilnya kepada Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Karanganyar.
 - e. Apabila masa berlaku surat ijin ini sudah berakhir, sedangkan pelaksanaan kegiatan belum selesai perpanjangan waktu harus diajukan kepada instansi pemohon.
- IV. Surat Rekomendasi Penelitian akan dicabut dan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata pemegang Surat Rekomendasi Penelitian ini tidak mentaati/mengindahkan ketentuan-ketentuan seperti tersebut diatas.

Dikeluarkan di : Karanganyar.
Pada Tanggal : 27 Februari 2017

**An. KEPALA BADAN KESBANG DAN POLITIK
KABUPATEN KARANGANYAR
Kabid Kesatuan bangsa**

LILI ANUGRAHANI, SH., MM
Pembina
NIP. 19661106 199103 2 009

TEMBUSAN :

1. Bupati Karanganyar (sebagai laporan).
2. Kepala Badan Perencanaan, Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Karanganyar.

Lampiran 3



PEMERINTAH KABUPATEN KARANGANYAR
BADAN PERENCANAAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

Alamat : Jl. Wakhid Hasyim Karanganyar Telepon/Fax (0271) 495179
 Website: www.Bappeda.karanganyar.go.id Email: bappeda_karanganyar@yahoo.com Kode Pos 57716

SURAT REKOMENDASI RESEARCH / SURVEY

Nomor : 070 / 117 / II / 2017

- I. **MENARIK** : Surat dari Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Karanganyar, Nomor 070 / 118 / II / 2017 Tanggal 27 Februari 2017.
- II. Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Badan Perencanaan Penelitian Dan Pengembangan Kabupaten Karanganyar, bertindak atas nama Bupati Karanganyar, menyatakan **TIDAK KEBERATAN** atas pelaksanaan research/penelitian/survey/observasi/mencari data dalam wilayah Kabupaten Karanganyar yang dilaksanakan oleh :
- | | | |
|---|-----------------|--|
| 1 | Nama / NIM | : NARINDA SURYANDARI / 06130189 N |
| 2 | Alamat | : D-IV Analis Kesehatan Universitas Setia Budi |
| 3 | Pekerjaan | : Mahasiswi |
| 4 | Penanggungjawab | : Prof. Dr. Marsetyawan HNE Soesatyo.M.Sc., Apt |
| 5 | Maksud / Tujuan | : Permohonan Ijin Penelitian dalam rangka menyusun Tugas Akhir dengan judul:
"Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kadar Asam Urat Metode Spektrofotometri dan Metode Strip")". |
| 6 | Peserta | : - |
| 7 | Lokasi | : RSUD Kab. Karanganyar |
- Dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :
- Pelaksanaan research/penelitian/survey/ observasi/mencari data tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah.
 - Sebelum melaksanakan research/penelitian/survey/ observasi/mencari data harus terlebih dahulu melaporkan kepada penguasa setempat.
 - Setelah research/penelitian/survey/ observasi/mencari data selesai, supaya menyerahkan hasilnya kepada Badan Perencanaan Penelitian Dan Pengembangan Kabupaten Karanganyar.
- III. Surat Rekomendasi research/penelitian/survey/ observasi/mencari data ini berlaku dari : Tanggal 27 Februari s/d 27 Mei 2017

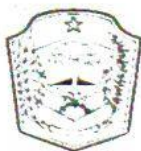
Dikeluarkan di : Karanganyar
 Pada tanggal : 27 Pebruari 2017

An. BUPATI KARANGANYAR
 KEPALA BADAN PERENCANAAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
 Ub.
 Kabid. Penelitian, Pengembangan dan Penyusunan Program

Ir. CH. NINA ANGGRAHINI, M.T.
 NIP. 19640414 199203 2 006

- Tembusan :
1. Bupati Karanganyar;
 2. Kapolres Karanganyar;
 3. Ka. Badan KESBANGPOL Kab. Karanganyar;
 4. Ka. Dinas Kesehatan Kab. Karanganyar;
 5. Direktur RSUD Kab. Karanganyar.

Lampiran 4



PEMERINTAH KABUPATEN KARANGANYAR
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH

Alamat : Jl. Laksda Yos Sudarso Karanganyar Telepon (0271) 495025, 495118
 Fax (0271) 495673 Website : www.karanganyar.go.id
 E-mail : RsudKabKaranganyar@gmail.com Kode Pos 57716

SURAT KETERANGAN

NOMOR : 445/3797.25/VII/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : dr. MARIYADI
 NIP : 19610914.199003.1.006
 Pangkat/Gol. R : Pembina Tk. I (IV/b)
 Jabatan : Direktur
 Instansi : RSUD Kab. Karanganyar

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Narinda Suryandari
 NIM : 06130189 N
 Program Studi : D-IV Analis Kesehatan
 Universitas Setia Budi Surakarta
 Judul Tugas Akhir : Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kadar Asam Urat Menggunakan Metode Spektrofotometri dan Metode Strip .

Telah melaksanakan Penelitian, guna menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir (TA) , di ruang Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Karanganyar pada tanggal : 30 Maret 2017 s/d 18 April 2017

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Karanganyar, 6 Juli 2017

DIREKTUR RUMAH SAKIT UMUM DAERAH
KABUPATEN KARANGANYAR



dr. MARIYADI
 Pembina Tk.I
 NIP. 19610914.199003.1.006

Lampiran 5

Data Pengambilan Sampel

No	Tanggal	Nama	UASure	Spektrofotometri
1	30-Mar-17	Bp. S	7.5	7.1
2	30-Mar-17	Ny. T	8.1	9.5
3	30-Mar-17	Bp. P	9.0	9.3
4	30-Mar-17	Ny. S	8.5	6.9
5	30-Mar-17	Bp. J	6.9	6.5
6	30-Mar-17	Ny. R W	4.2	5.5
7	30-Mar-17	Ny. S H	4.1	5.3
8	30-Mar-17	Bp. G	4.2	5.0
9	13-Apr-17	Bp. S	5.1	6.9
10	13-Apr-17	Ny. P	5.9	8.3
11	13-Apr-17	Bp. W	5.8	7.4
12	13-Apr-17	Ny. A	3.9	3.8
13	13-Apr-17	Bp. T	4.3	6.0
14	13-Apr-17	Ny. S S	6.1	7.2
15	13-Apr-17	Ny. S	5.0	4.6
16	13-Apr-17	Bp. M R	3.9	4.6
17	17-Apr-17	Ny. K	8.4	10.7
18	17-Apr-17	Ny. D P	10.4	9.7
19	17-Apr-17	Ny. S	8.2	10.9
20	17-Apr-17	Bp. A S	5.4	7.2
21	17-Apr-17	Ny. S H	4.0	4.3
22	17-Apr-17	Bp. S	4.4	6.8
23	17-Apr-17	Ny. S	6.8	7.3
24	17-Apr-17	Bp. S	10.2	11.4
25	17-Apr-17	Bp. S	6.5	9.0
26	17-Apr-17	Ny. D	5.3	6.5
27	17-Apr-17	Ny. T E W	4.4	5.5
28	17-Apr-17	Ny. S	9.3	7.3
29	17-Apr-17	Ny. H	4.4	6.7
30	18-Apr-17	Ny. T	4.8	6.2
31	18-Apr-17	Bp. SS	5.3	7.8
32	18-Apr-17	Ny. S	3.4	4.0
33	18-Apr-17	Bp. P	9.4	9.7
34	18-Apr-17	Bp. M	8.0	8.4
35	18-Apr-17	Bp. S	4.3	4.7
36	18-Apr-17	Ny. S S	8.6	10.5
37	18-Apr-17	Ny. S	3.6	4.1
38	18-Apr-17	Ny. E	3.8	4.1

Lampiran 6

Data Quality Control Alat Pictus 400 Diatron

No	Tanggal	Min	Max	Measurement	Result	Repeat	Status
1	13-Mar-17	4,36	5,92	0,092	5,5		Done
2	14-Mar-17	4,36	5,92	0,088	5,3		Done
3	15-Mar-17	4,36	5,92	0,089	5,4		Done
4	16-Mar-17	4,36	5,92	0,087	5,2		Done
5	17-Mar-17	4,36	5,92	0,097	5,8		Done
6	18-Mar-17	4,36	5,92	0,092	5,6		Done
7	20-Mar-17	4,36	5,92	0,093	5,6		Done
8	21-Mar-17	4,36	5,92	0,09	5,4		Done
9	22-Mar-17	4,36	5,92	0,086	5,2		Done
10	24-Mar-17	4,36	5,92	0,088	5,3		Done
11	25-Mar-17	4,36	5,92	0,089	5,4		Done
12	27-Mar-17	4,36	5,92	0,096	5,8		Done
13	29-Mar-17	4,36	5,92	0,09	5,4		Done
14	30-Mar-17	4,36	5,92	0,091	5,4		Done
15	31-Mar-17	4,36	5,92	0,088	5,3		Done
16	01-Apr-17	4,36	5,92	0,087	5,2		Done
17	03-Apr-17	4,36	5,92	0,091	5,1		Done
18	04-Apr-17	4,36	5,92	0,092	5,1		Done
19	05-Apr-17	4,36	5,92	0,088	5		Done
20	06-Apr-17	4,36	5,92	0,09	5		Done
21	07-Apr-17	4,36	5,92	0,086	4,8		Done
22	08-Apr-17	4,36	5,92	0,086	4,8		Done
23	10-Apr-17	4,36	5,92	0,091	5,1		Done
24	11-Apr-17	4,36	5,92	0,087	4,9		Done
25	12-Apr-17	4,36	5,92	0,093	5,2		Done
26	13-Apr-17	4,36	5,92	0,092	5,1		Done
27	15-Apr-17	4,36	5,92	0,092	5,2		Done
28	17-Apr-17	4,36	5,92	0,089	5		Done
29	18-Apr-17	4,36	5,92	0,091	5,1		Done

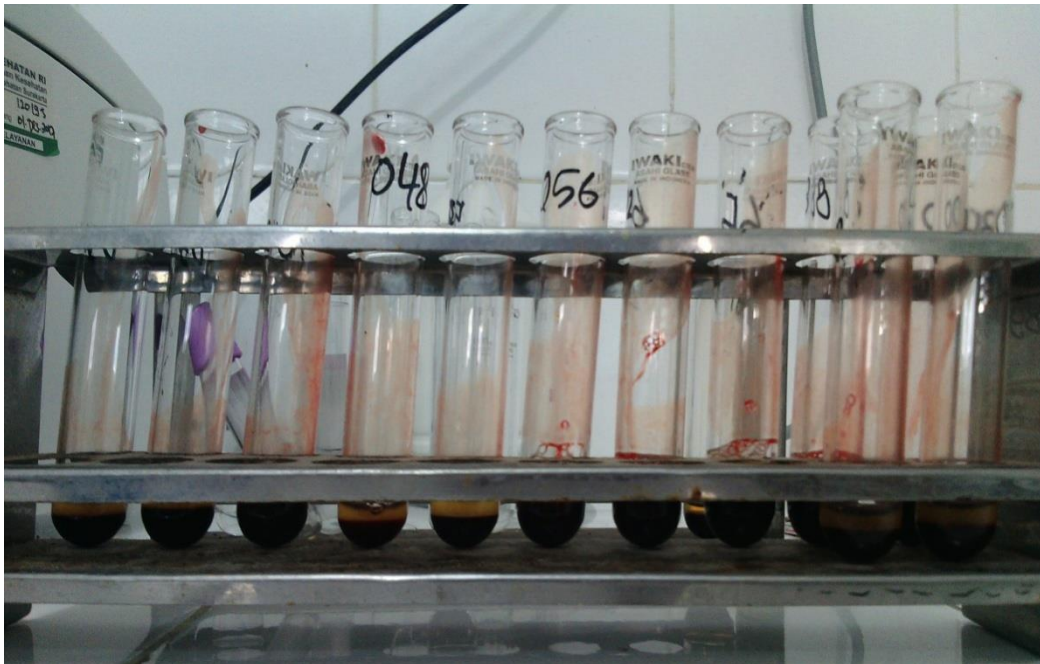
Data Quality Control Alat UASure Blood Uric Acid

No	Tanggal	Result	Control Range
1	30-Mar-2017	4,8	4,1 – 5,9 mg/dL
2	13-Apr-2017	4,8	
3	17-Apr-2017	4,9	
4	18-Apr-2017	4,5	

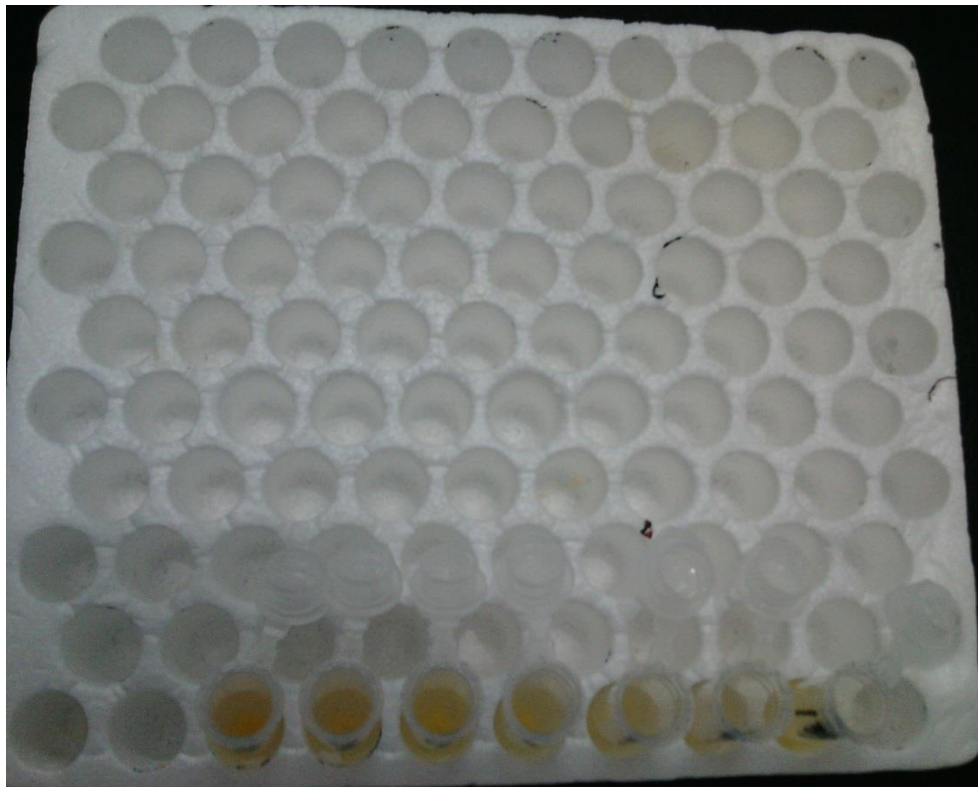
Lampiran 7



Gambar Pengambilan Sampel



Gambar Darah dengan antikoagulan



Gambar Plasma



Gambar *Pictus 400 Diatron*



Gambar UASure Uric Acid Control



Gambar Peralatan UASure

Lampiran 8

Explore

Notes

	Output Created	26-Jul-2017 12:05:57
	Comments	
Input	Data	D:\skripsi\OLAH DATA\data penelitian.sav
	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	38
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values for dependent variables are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on cases with no missing values for any dependent variable or factor used.
	Syntax	EXAMINE VARIABLES=UASure Spektrofotometri /PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT /COMPARE GROUP /STATISTICS DESCRIPTIVES /INTERVAL 95 /MISSING LISTWISE /NOTOTAL.
Resources	Processor Time	0:00:01.996

Notes

	Output Created	26-Jul-2017 12:05:57
	Comments	
Input	Data	D:\skripsi\OLAH DATA\data penelitian.sav
	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	38
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values for dependent variables are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on cases with no missing values for any dependent variable or factor used.
	Syntax	EXAMINE VARIABLES=UASure Spektrofotometri /PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT /COMPARE GROUP /STATISTICS DESCRIPTIVES /INTERVAL 95 /MISSING LISTWISE /NOTOTAL.
Resources	Processor Time	0:00:01.996
	Elapsed Time	0:00:02.160

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
UASure	38	100.0%	0	.0%	38	100.0%
Spektrofotometri	38	100.0%	0	.0%	38	100.0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
UASure	Mean		6.0895	.33996
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	5.4006	
		Upper Bound	6.7783	
		5% Trimmed Mean	5.9994	
	Median		5.3500	
	Variance		4.392	
	Std. Deviation		2.09566	
	Minimum		3.40	
	Maximum		10.40	
	Range		7.00	
	Interquartile Range		3.85	
	Skewness		.570	.383
	Kurtosis		-1.017	

Spektrofotometri	Mean	7.0184	.34688
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6.3156	
	Upper Bound	7.7213	
	5% Trimmed Mean	6.9617	
	Median	6.9000	
	Variance	4.572	
	Std. Deviation	2.13831	
	Minimum	3.80	
	Maximum	11.40	
	Range	7.60	
	Interquartile Range	3.33	
	Skewness	.350	.383
	Kurtosis	-.763	.750

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
UASure	.158	38	.017	.903	38	.003
Spektrofotometri	.113	38	.200*	.954	38	.122

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

UASure

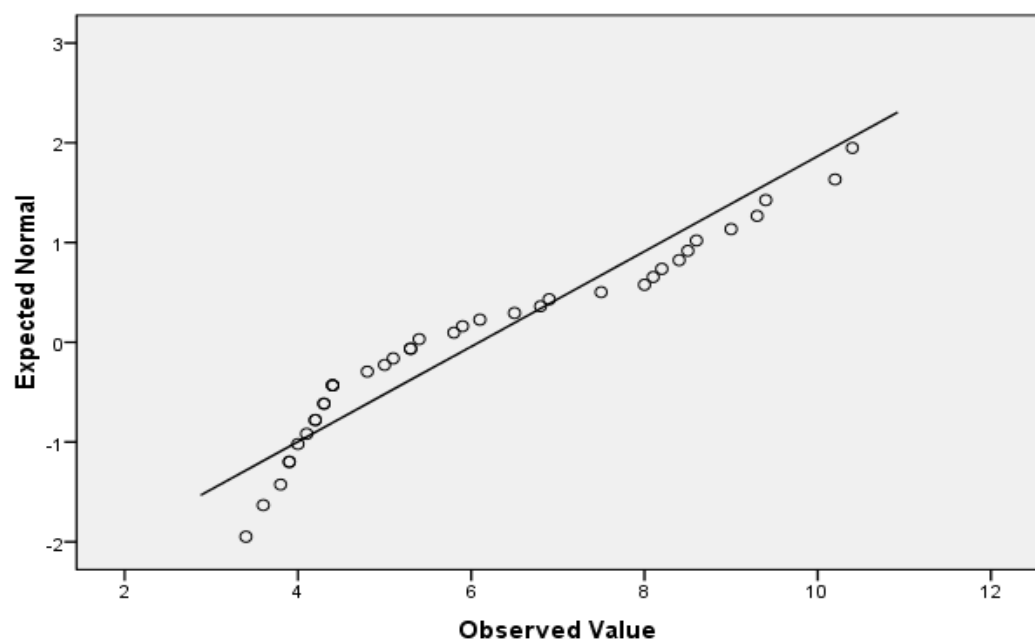
UASure Stem-and-Leaf Plot

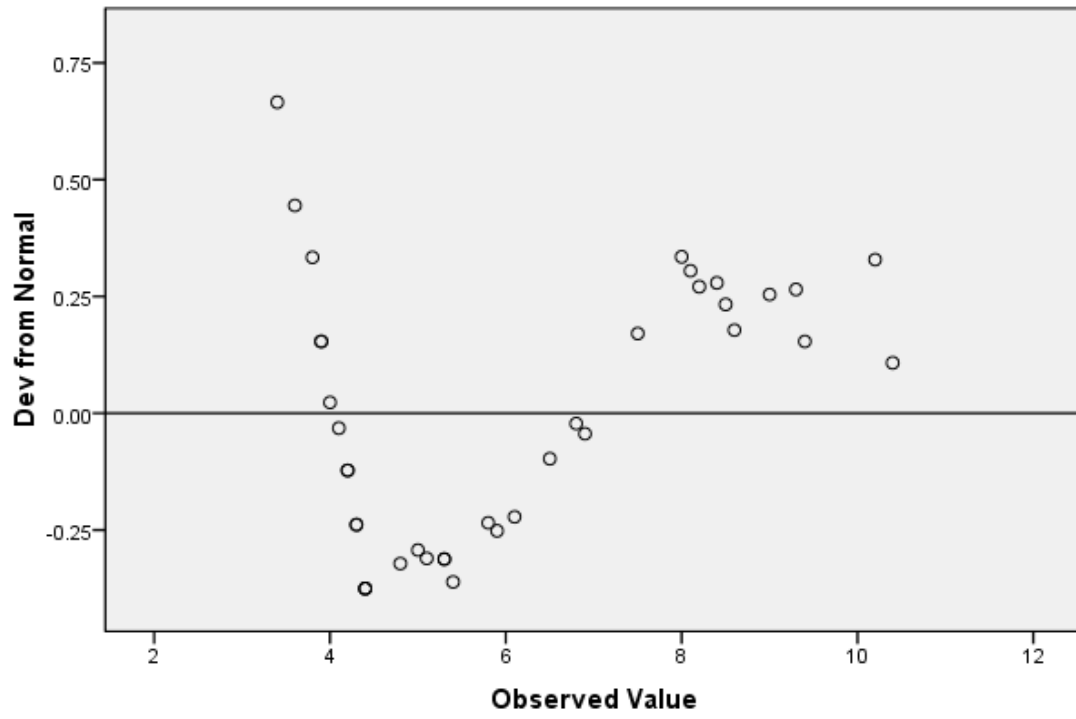
Frequency	Stem & Leaf
5,00	3 . 46899
10,00	4 . 0122334448
7,00	5 . 0133489
4,00	6 . 1589
1,00	7 . 5
6,00	8 . 012456
3,00	9 . 034
2,00	10 . 24

Stem width: 1,00

Each leaf: 1 case(s)

Normal Q-Q Plot of UASure



Detrended Normal Q-Q Plot of UASure

Spektrofotometri

Spektrofotometri Stem-and-Leaf Plot

Frequency Stem & Leaf

1,00 3 . 8

7,00 4 . 0113667

4,00 5 . 0355

8,00 6 . 02557899

7,00 7 . 1223348

2,00 8 . 34

5,00 9 . 03577

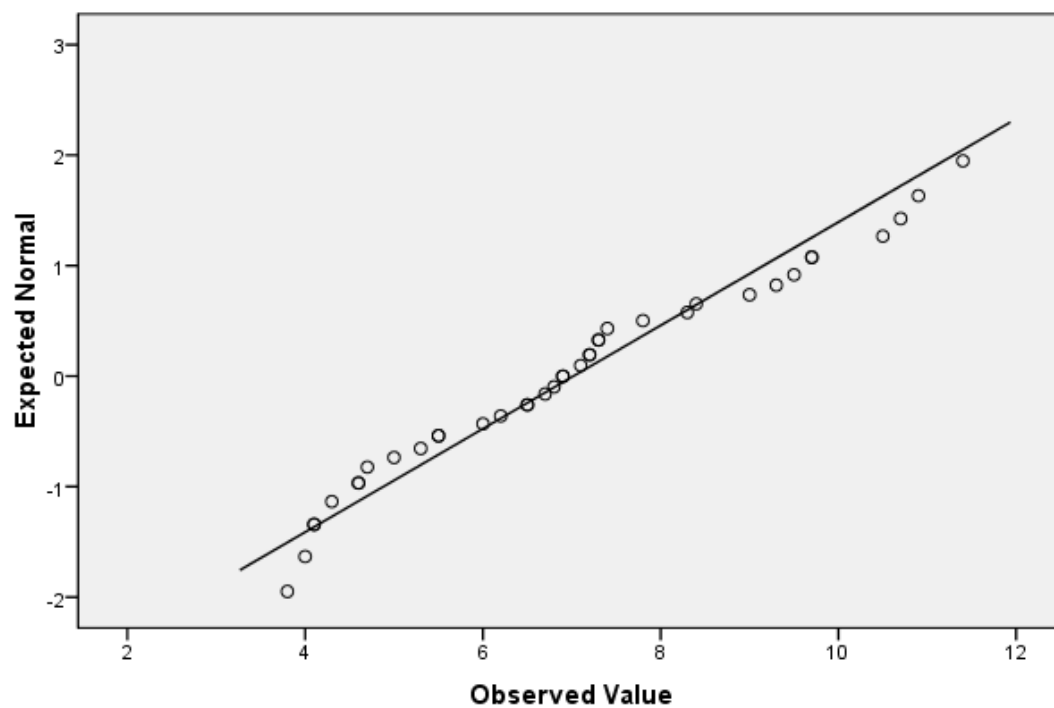
3,00 10 . 579

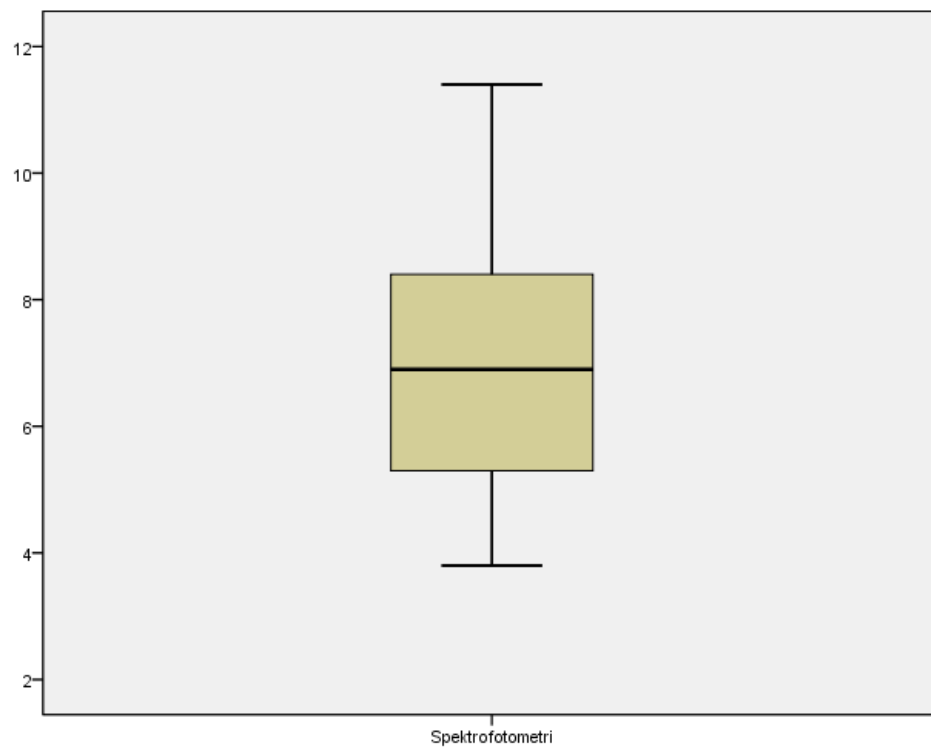
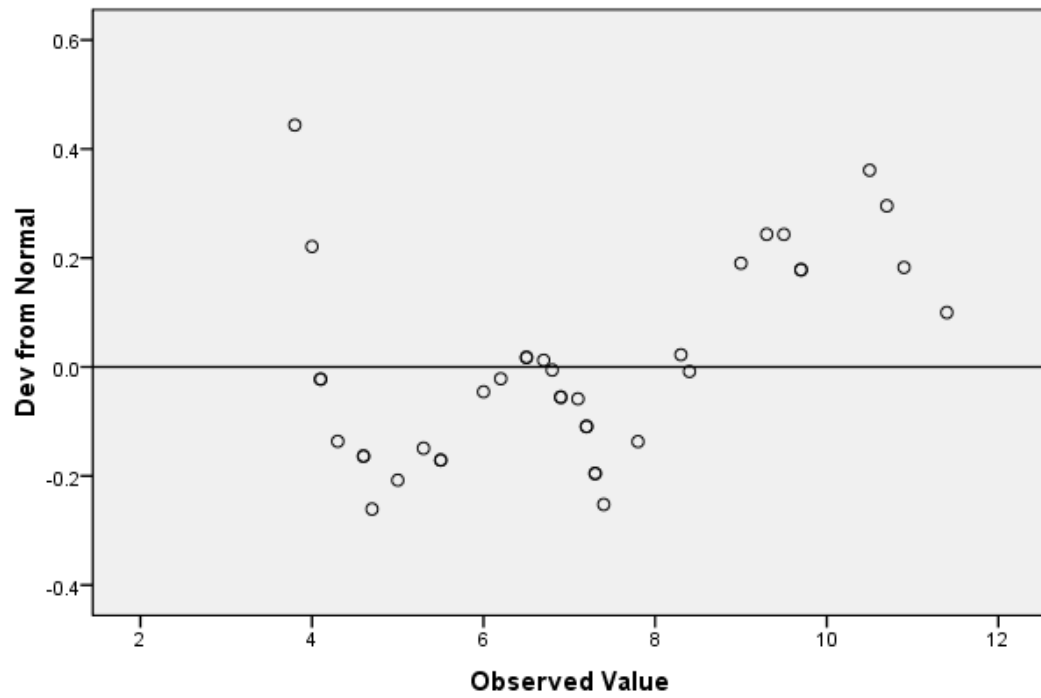
1,00 11 . 4

Stem width: 1,00

Each leaf: 1 case(s)

Normal Q-Q Plot of Spektrofotometri



Detrended Normal Q-Q Plot of Spektrofotometri

NPar Tests

Notes

Input	Output Created	26-Jul-2017 12:32:03
	Comments	
	Data	D:\skripsi\OLAH DATA\data penelitian.sav
	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	38
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each test are based on all cases with valid data for the variable(s) used in that test.
	Syntax	NPARTESTS /WILCOXON=UASure WITH Spektrofotometri (PAIRED) /MISSING ANALYSIS.
Resources	Processor Time	0:00:00.016
	Elapsed Time	0:00:00.011
	Number of Cases Allowed ^a	112347

Notes

Input	Output Created	26-Jul-2017 12:32:03
	Comments	
	Data	D:\skripsi\OLAH DATA\data penelitian.sav
	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	38
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each test are based on all cases with valid data for the variable(s) used in that test.
	Syntax	NPAR TESTS /WILCOXON=UASure WITH Spektrofotometri (PAIRED) /MISSING ANALYSIS.
Resources	Processor Time	0:00:00.016
	Elapsed Time	0:00:00.011
	Number of Cases Allowed ^a	112347

a. Based on availability of workspace memory.

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Spektrofotometri - UASure Negative Ranks	7 ^a	13.71	96.00
Positive Ranks	31 ^b	20.81	645.00
Ties	0 ^c		
Total	38		

a. Spektrofotometri < UASure

b. Spektrofotometri > UASure

c. Spektrofotometri = UASure

Test Statistics^b

	Spektrofotometri – UASure
Z	-3.983 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test