

**PENGARUH WAKTU DAN SUHU PENYIMPANAN
TERHADAP HASIL URINALISIS METODE *DIPSTICK*
PADA URINE PENDERITA PROTEINURIA**

***THE EFFECT OF STORAGE TIME AND
TEMPERATURE ON RESULT URINALYSIS
DIPSTICK METHOD IN URINE OF PROTEINURIA
PATIENT***

**FEBIOLA PUTRI ZAKINAH
N111 16 536**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

**PENGARUH WAKTU DAN SUHU PENYIMPANAN
TERHADAP HASIL URINALISIS METODE *DIPSTICK*
PADA URINE PENDERITA PROTEINURIA**

***THE EFFECT OF STORAGE TIME AND
TEMPERATURE ON RESULT URINALYSIS
DIPSTICK METHOD IN URINE OF PROTEINURIA
PATIENT***

**FEBIOLA PUTRI ZAKINAH
N111 16 536**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

**PENGARUH WAKTU DAN SUHU PENYIMPANAN
TERHADAP HASIL URINALISIS METODE *DIPSTICK*
PADA URINE PENDERITA PROTEINURIA**

***THE EFFECT OF STORAGE TIME AND
TEMPERATURE ON RESULT URINALYSIS
DIPSTICK METHOD IN URINE OF PROTEINURIA
PATIENT***

SKRIPSI

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

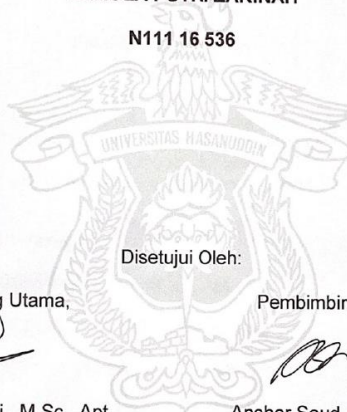
**FEBIOLA PUTRI ZAKINAH
N111 16 536**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

**PENGARUH WAKTU DAN SUHU PENYIMPANAN TERHADAP HASIL
URINALISIS METODE *DIPSTICK* PADA URINE PENDERITA
PROTEINURIA**

FEBIOLA PUTRI ZAKINAH

N111 16 536



Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama,

Sumarheni, S.Si., M.Sc., Apt.
NIP. 19811007 200812 2 001

Pembimbing Pendamping,

Anshar Saud, S.Si., M.Farm., Apt.
NIP. 19780630 200812 1 001

Pada tanggal...²⁵...Agustus 2020

SKRIPSI

PENGARUH WAKTU DAN SUHU PENYIMPANAN TERHADAP HASIL
URINALISIS METODE *DIPSTICK* PADA URINE PENDERITA
PROTEINURIA

*THE EFFECT OF STORAGE TIME AND TEMPERATURE ON RESULT
URINALYSIS DIPSTICK METHOD IN URINE OF PROTEINURIA
PATIENT*

Disusun dan Diajukan oleh:

Febiola Putri Zakinah
N111 16 536

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin
pada tanggal 14 Agustus 2020
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Panitia dan Penguji Skripsi

1. Ketua : Sumarheni, S.Si., M.Sc., Apt. 
2. Sekretaris : Anshar Saud, S.Si., M.Farm., Apt. 
3. Anggota : Prof.Dr.rer-nat.Marianti A. Manggau, Apt. 
4. Anggota : Yulia Yusrini Djabir, S.Si., MBM.Sc., M.Si., Ph.D., Apt. 

Ketua Program Studi S1 Farmasi Universitas Hasanuddin



Firza Nafiu, S.Si., M.Biomed.Sc., Ph.D., Apt.
NIP. 19820610 200801 1 012

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

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

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

Makassar, 24 Agustus 2020

Yang menyatakan

Febiola Putri Zakinah
N111 16 536

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dukungan dari berbagai pihak. Peneliti secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Peneliti banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Pada kesempatan ini peneliti menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT dengan segala rahmat serta karunia-Nya yang memberikan restu dan kekuatan bagi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Kepada orang tua tercinta Asriwati dan Jumardi serta Andi Matalitti yang telah membantu peneliti dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa yang tidak henti-hentinya mengalir demi kelancaran dan kesuksesan peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini. Kemudian terima kasih banyak untuk kakek tercinta H. Benu Baco dan nenek tersayang Hj. Syamsiah serta adekku tercinta Anindya dan secara keseluruhan keluarga besar saya yang telah memberikan dukungan dan perhatian pada peneliti.
3. Kepada Ibu Sumarheni, S.Si., M.Sc., Apt dan Bapak Anshar Saud, S.Si., M.Farm., Apt. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada peneliti, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

4. Kepada Ibu Prof.Dr.rer-nat.Marianti A. Manggau, Apt. dan Yulia Yusrini Djabir, S.Si., MBM.Sc., M.Si., Ph.D., Apt. selaku dosen penguji yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Kepada ibu Nana Juniarti ND, S.Si., M.Si., Apt. selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
6. Kepada bapak Prof.Dr. Gemini Alam, M.Si., Apt. selaku mantan Dekan Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin periode 2015 – 2019.
7. Kepada bapak Subehan, S.Si., M.Pharm.Sc., Ph.D., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.
8. Segenap dosen dan seluruh staf akademik yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada peneliti hingga dapat menunjang dalam penyelesaian skripsi ini
9. Kepada pihak Rumah Sakit Pendidikan Tinggi Negeri (RSPTN) Universitas Hasanuddin terutama pada bagian Laboratorium Patologi Klinik yang telah memberikan kesempatan bagi peneliti untuk dapat melangsungkan penelitian dan memperoleh data.
10. Kepada para responden yang telah berpartisipasi membantu peneliti dalam memperoleh banyak informasi.
11. Kepada sahabat-sahabat tercinta Sri Hanifah Alfiyyah, Rustam, Irwandi, Erna Sari, Rika Hardiana, Annisa Fitri, Siti Nurfatima Ahmad, Yuniar Putri Palilati, Mardilah, Sri Novianti, Yosua Tarul Allo, Sartika

dan Febri Siguntang Patur, S.Si. serta seluruh anggota keluarga NEOSTIGMINE terima kasih telah menjadi sahabat terbaik bagi peneliti yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa hingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

12. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian skripsi yang yang tidak bisa peneliti sebutkan satupersatu semoga Allah SWT senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan yang telah diberikan.

Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Makassar, Agustus, 2020

Febiola Putri Zakinah

ABSTRAK

FEBIOLA PUTRI ZAKINAH. *Pengaruh Waktu dan Suhu Penyimpanan terhadap Hasil Urinalisis Metode Dipstick pada Urine Penderita Proteinuria (dibimbing oleh Sumarheni dan Anshar Saud).*

Kualitas analisis dapat dipengaruhi beberapa faktor salah satunya yaitu tahap preklinik yang mencakup penyimpanan dan penundaan analisis. Pada penderita proteinuria ditemukannya protein pada urine dalam jumlah besar. Kadar protein yang tinggi dalam urine memiliki potensi mempengaruhi parameter urine.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu dan suhu penyimpanan terhadap hasil urinalisis metode *dipstick* pada urine penderita proteinuria.

Pengambilan spesimen urine dilakukan di RSPTN Unhas dan dilakukan secara acak diluar RS dan pemeriksaan urine metode *dipstick* dilakukan di Laboratorium Farmasi Klinik Fakultas Farmasi Unhas. Urine yang ditampung dibagi menjadi 2 tabung yaitu tabung A disimpan suhu ruang (27°C) dan tabung B disimpan suhu dingin (4°C). Pemeriksaan dilakukan tiap jam selama 5 jam penundaan waktu analisis dan penundaan selama 24 jam.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada kelompok sampel proteinuria menunjukkan adanya pengaruh signifikan penundaan waktu analisis pada penyimpanan urine pada suhu 27°C terhadap hasil pemeriksaan beberapa parameter kimia urine yaitu leukosit esterase (1 jam) dan nitrit (4 jam), sedangkan pada urine suhu penyimpanan 4°C tidak menimbulkan perubahan yang signifikan pada hasil pemeriksaan urinalisis.

Kata kunci : *dipstick*, ginjal, proteinuria, urinalisis, urine.

ABSTRACT

FEBIOLA PUTRI ZAKINAH. *The Effect Of Storage Time And Temperature on Result Urinalysis Dipstick Method in Urine Of Proteinuria Patient* (supervised by Sumarheni and Anshar Saud).

The quality of analysis can be influenced by several factors, one of that is the preclinical stage it includes the storage and delay time of analysis. In patients with proteinuria, contains large amounts of protein in urine. High protein content in urine has the potential to affect urine parameters.

This research aims to determine the effect of storage time and temperature on the results of the urinalysis dipstick method in the urine of patients with proteinuria.

Urine specimens were collected at the Hasanuddin University Hospital and by outside the hospital and the urine examination dipstick method was carried out at the Laboratory of Clinical Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Hasanuddin University. Urine that is divided into 2 tubes namely tube A stored at room temperature (27 °C) and tube B kept at cold temperature (4°C). Examination is carried out every hour for 5 hours of time analysis and delay analysis for 24 hours.

The results of research conducted on proteinuria sample groups, there was a significant effect of delay in analysis time on urine storage at 27°C on the results of examining several urine chemical parameters, namely leukocyte esterase (1 hour) and nitrite (4 hours), whereas at urine 4°C storage temperature was not cause significant changes in the results of urinalysis.

Keywords : dipstick, kidney, proteinuria, urinalysis, urine.

DAFTAR ISI

	halaman
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR ARTI SINGKATAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Tujuan Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Tinjauan Umum Urinalisis.....	4
II.1.1 Pengertian.....	4
II.1.2 Pemeriksaan makroskopi	4
II.1.3 Pemeriksaan mikroskopi	5
II.1.4 Pemeriksaan kimia	5
II.1.5 Urine	11
II.2 Tinjauan Umum Tentang Ginjal	14

II.2.1 Anatomi dan fisiologi	14
II.2.2 Pembentukan urine	17
II.3 Tinjauan Umum Tentang Proteinuria	18
II.3.1 Pengertian	18
II.3.2 Macam-macam proteinuria	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
III.1 Alat dan Bahan	20
III.2 Cara Kerja	20
III.2.1 Jenis penelitian.....	20
III.2.2 Waktu dan tempat penelitian	20
III.2.3 Populasi	21
III.2.4 Sampel penelitian.....	22
III.2.5 Metode pengumpulan spesimen urin.....	22
III.2.6 Cara Pemeriksaan Urine Metode <i>Dipstick</i>	23
III.2.7 Analisis Data	23
III.3 Etika Penelitian.....	24
III.4 Definisi Operasional	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
BAB V PENUTUPAN	40
V.1 Kesimpulan	40
V.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
Lampiran 1 Alur Penelitian.....	45

Lampiran 2 Data Hasil Penelitian.....	46
Lampiran 3 Data Statistik.....	86
Lampiran 4 Dokumentasi.....	115
Lampiran 5 Surat Persetujuan Etik	117
Lampiran 6 Naskah Penjelasan dan Surat Persetujuan Responden	118
A. Naskah penjelasan kepada calon responden.....	118
B. Surat persetujuan responden.....	120
Lampiran 7 Kuisioner Penelitian	122

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1. Prinsip reaksi analisis kimia urine metode kimia basah	9
Tabel 2. Prinsip reaksi dan karakteristik urine metode tarik celup	10
Tabel 3. Kelompok sampel	26
Tabel 4. Hasil Analisis Leukosit esterase	46
Tabel 5. Hasil Analisis Nitrit	49
Tabel 6. Hasil Analisis Urobilinogen	53
Tabel 7. Hasil Analisis Protein	57
Tabel 8. Hasil Analisis pH	61
Tabel 9. Hasil Analisis Blood (darah)	65
Tabel 10. Hasil Analisis Gravitasi Spesifik (SG)	69
Tabel 11. Hasil Analisis Keton	73
Tabel 12. Hasil Analisis Bilirubin	77
Tabel 13. Hasil Analisis Glukosa	81
Tabel 14. Persentase responden berdasarkan penyebab proteinuria	85
Tabel 15. Deskripsi statistik kelompok proteinuria	86
Tabel 16. Deskripsi statistic kelompok urine normal	92
Tabel 17. Data uji MANOVA	99
Tabel 18. Data Uji varians Levene's	100
Tabel 19. Data <i>uji Between-Subjects Effects</i> kelompok proteinuria	102
Tabel 20. Data <i>uji Between-Subjects Effects</i> kelompok sehat	103

Tabel 21. Uji Post hoc urine normal penyimpanan suhu ruang	104
Tabel 22. Uji Post hoc urine normal penyimpanan suhu dingin	106
Tabel 23. Uji Post hoc proteinuria penyimpanan suhu ruang	109
Tabel 24. Uji Post hoc proteinuria suhu dingin	112

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1. Alat urinalisis pemeriksaan kimia	8
Gambar 2. Anatomi ginjal.....	14
Gambar 3. Struktur ginjal	15
Gambar 4. Grafik hasil analisis parameter leukosit esterase	28
Gambar 5. Grafik hasil analisis parameter nitrit	29
Gambar 6. Grafik hasil analisis parameter urobilinogen	30
Gambar 7. Grafik hasil analisis parameter protein.....	31
Gambar 8. Grafik hasil analisis parameter pH.....	32
Gambar 9. Grafik hasil analisis parameter blood (darah)	33
Gambar 10. Grafik hasil analisis parameter gravitasi spesifik (SG).....	34
Gambar 11. Grafik hasil analisis parameter keton.....	35
Gambar 12. Grafik hasil analisis parameter bilirubin.....	36
Gambar 13. Grafik hasil analisis Parameter Glukosa	37
Gambar 14. <i>Pie Chart</i> Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	85
Gambar 15. <i>Pie Chart</i> Responden Berdasarkan Usia	85
Gambar 16. Pemeriksaan urine	115
Gambar 17. Penyimpanan urine suhu ruang	115
Gambar 18. Penyimpanan urine suhu dingin	116
Gambar 19. Pengukuran suhu penyimpanan urine	116

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1. Alur Penelitian	45
Lampiran 2. Data hasil penelitian	46
Lampiran 3. Data statistik	86
Lampiran 4. Dokumentasi	115
Lampiran 5. Surat Persetujuan Etik	117
Lampiran 6. Naskah Penjelasan dan Surat Persetujuan Responden	118
Lampiran 7. Kuisioner Penelitian	122

DAFTAR ARTI SINGKATAN

cm	: centi meter
g	: gram
RSPTN	: Rumah Sakit Pendidikan Tinggi Negeri
mg	: mili gram
dL	: desi liter
mmol	: mili mol

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Urinalisis merupakan salah satu pemeriksaan yang umum dilakukan untuk digunakan dalam diagnosa dan mengontrol progresifitas suatu penyakit. Selain pengujian makroskopik dan mikroskopik, pengujian urinalisis juga dilakukan dengan beberapa parameter identifikasi kimia menggunakan *dipstick* (Kementerian Kesehatan RI, 2011). Karena prosedurnya relatif mudah, penggunaan metode *dipstick* ini dapat dimanfaatkan oleh pasien-pasien yang memiliki faktor risiko untuk melakukan pemeriksaan urine mandiri di rumah (McPherson, Richard A., 2007). Dengan menggunakan *dipstick* terdapat beberapa parameter yang dapat dideteksi melalui urine yakni leukosit, nitrit, urobilinogen, pH, darah, berat jenis, keton, bilirubin, glukosa dan protein (Oyaert and Delanghe, 2019).

Sebagaimana pemeriksaan klinik lain, urinalisis metode *dipstick* juga perlu memperhatikan kualitas analisis sebagai jaminan akurasi hasil dan interpretasi yang akan dilakukan (Coppens, Speeckaert and Delanghe, 2010). Menurut O' Kane (2009), tiap hasil tes memiliki kemungkinan kesalahan sebesar 0,012 – 0,6% dan tahap preklinik memiliki kontribusi terbesar (87,6%) dibandingkan tahap analitik dan *post-analitik*. Pada pengujian urinalisis metode *dipstick*, tahap preklinik mencakup

pengambilan sampel yaitu berupa jenis spesimen dan penyimpanan spesimen, serta transportasi dan pengawetan spesimen (Delanghe dan Speeckaert, 2014)

Pada tahap pengambilan spesimen, temperatur penyimpanan urine dan penundaan waktu analisis memiliki pengaruh langsung terhadap kualitas analisis. Menurut Cook *dkk.* (2007), penyimpanan urine di suhu 4° dan 25° C dapat mempengaruhi kestabilan pH urine. Selain itu, pada analisis urine normal menggunakan metode *dipstick*, penundaan waktu analisis selama 24 jam dapat menghasilkan negatif palsu pada parameter leukosit, eritrosit, glukosa, nitrit dan keton; serta positif palsu pada parameter protein (Froom *dkk.*, 2000).

Proteinuria merupakan kondisi ditemukannya protein yang kadarnya melebihi 300 mg/dl urine. Terjadinya proteinuria seringkali dikaitkan dengan risiko kerusakan ginjal dan gangguan kardiovaskular pada penderita hipertensi, diabetes mellitus, serta gangguan metabolik lain yang mempengaruhi fungsi glomerulus (Bello *dkk.*, 2011; Anonim, 2017; Kementerian Kesehatan RI, 2011). Beberapa penelitian telah menyebutkan bahwa kadar protein pada spesimen urine tetap stabil hingga 24 jam pada suhu kamar, dan dapat disimpan hingga 6 bulan pada suhu -20°C (Gatling, *dkk.*, 1988; Olisekodiaka,*dkk.*, 2011) . Akan tetapi tingginya kadar protein dalam spesimen urine memiliki potensi untuk mempengaruhi parameter lain pada urinalisis. Wilson M. L, (2004) menyebutkan bahwa tingginya kadar protein dalam urine dapat

mempengaruhi parameter leukosit esterase menjadi negatif palsu diakibatkan terjadinya reaksi esterolitik. Namun berdasarkan pemeriksaan mikroskopik (sedimen urine), penundaan waktu analisis selama 3 jam tidak terdapat pengaruh signifikan terhadap parameter leukosit (Almahdaly, 2014). Dengan demikian, pada penelitian ini akan diidentifikasi pengaruh waktu dan suhu penyimpanan terhadap hasil urinalisis metode *dipstick* pada urine penderita proteinuria.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana pengaruh waktu dan suhu penyimpanan terhadap hasil urinalisis metode *dipstick* pada urine penderita proteinuria.

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh waktu dan penyimpanan terhadap hasil urinalisis metode *dipstick* pada urine penderita proteinuria.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Tinjauan Umum Urinalisis

II.1.1 Pengertian

Urinalisis merupakan salah satu pemeriksaan yang umum dilakukan menggunakan sampel urine. Pada pemeriksaannya dapat dilakukan beberapa pengujian yaitu makroskopik dan mikroskopik, dan dengan beberapa parameter kimiawi menggunakan strip *dipstick* (McPherson, Richard A., 2007).

Secara umum tujuan urinalisis untuk digunakan dalam diagnosa suatu kelainan yang terjadi dalam organ tubuh melalui urine seperti gangguan fungsi ginjal, gangguan fungsi hati, gangguan hematologi, infeksi saluran kemih, diabetes mellitus dan gangguan metabolik lainnya. Selain itu urinalisis dapat digunakan untuk membantu dalam memantau progresifitas suatu penyakit dan efektifitas pengobatan (Kementerian Kesehatan RI, 2011).

II.1.2 Pemeriksaan makroskopi

Pemeriksaan makroskopi urinalisis dilakukan dengan melihat penampakan warna dan kekeruhan urine. Warna urine dipengaruhi oleh konsentrasi, obat dan senyawa eksogen dan endogen serta pH. Urine normal memiliki warna kekuning-kuningan jernih. Sedangkan urine berwarna merah coklat kemungkinan mengandung hemoglobin,

myoglobin, pigmen empedu atau zat pewarna ataupun mengandung obat seperti rifampisin. Urine kuning merah kemungkinan menunjukkan adanya sayuran, bit ataupun obat-obatan seperti ibuprofen, fenitoin. Urin yang keruh dapat menandakan adanya urat, fosfat atau sel darah putih (pyuria), polymorphonuclear (PMNs), bakteriuria, obat kontras radiografi. Urin yang berbusa mengandung protein atau asam empedu (Kementerian Kesehatan RI, 2011).

Selain warna urine, dalam pemeriksaan makroskopi dapat dilihat berdasarkan parameter berat jenis spesifik. Pemeriksaan berat jenis urin dapat digunakan untuk mengevaluasi penyakit ginjal pasien. Berat jenis urine normal sekitar 1,001-1,030 dan menunjukkan kemampuan pemekatan yang baik, hal ini dipengaruhi oleh status hidrasi pasien dan konsentrasi urin (Kementerian Kesehatan RI, 2011).

II.1.3 Pemeriksaan mikroskopi

Pemeriksaan mikroskopik menggunakan sedimen urine yang digunakan untuk mendeteksi dan mengidentifikasi bahan yang tidak larut dalam urin. Pada pemeriksaan ini biasanya yang dapat teridentifikasi seperti sel darah merah, sel darah putih, sel epitel, gips, bakteri, parasit, Kristal dan zat non-organik lainnya (Strasinger dan Lorenzo, 2014).

II.1.4 Pemeriksaan kimia

Pemeriksaan kimia urine pada urinalisis untuk mengetahui kesehatan tubuh melalui urine yang dapat dideteksi pada parameter kimia urine yaitu berat jenis, pH, protein, darah, glukosa, keton, urobilinogen dan

bilirubin, leukosit dan nitrit. Pemeriksaan kimia urine dapat menggunakan 2 metode yaitu metode kimia basah dan metode tarik celup (*dipstick*) (Steggall MJ, 2007).

1. Pemeriksaan kimia basah

Pemeriksaan kimia basah atau pemeriksaan kimia urine konvensional dilakukan dengan menggunakan tabung reaksi yang ditambahkan reagen yang diberi perlakuan sesuai parameter yang diuji. Hasil pemeriksaan kimia basah ditentukan berdasarkan endapan atau kekeruhan, atau perubahan warna yang terjadi (Riswanto dan Rizki, 2015; Fialova L. dan Martin V, 2018).

2. Pemeriksaan tarik celup

Pemeriksaan kimia menggunakan strip *dipstick* merupakan pemeriksaan metode cepat dan sederhana digunakan untuk mendeteksi fungsi ginjal dan organ lain, hidrasi dan status gizi. Prinsip pemeriksaan kimia urine metode strip adalah mencelupkan strip ke dalam spesimen urine, kemudian *dipstick* akan menyerap urine dan terjadi reaksi kimia yang mengubah warnanya dengan jenis dan tingkat tertentu dalam hitungan detik atau menit. Warna yang diperoleh dibandingkan dengan bagan warna normal masing-masing parameter strip untuk menentukan hasil tes. Jenis dan tingkat perubahan warna tiap parameter menunjukkan jenis dan kadar zat kimia yang terdapat dalam urine (Siska W.D dkk, 2017).

Pada pemeriksaan tarik celup dapat menggunakan instrumen urine analyzer yang dapat membantu mempertegas hasil analisis yang

diperoleh secara manual. Urine analyzer disebut juga *urine chemical analyzer* dapat secara kuantitatif atau semi-kuantitatif digunakan untuk mengukur tingkat asam askorbat, leukosit esterase, nitrit, urobilinogen, protein, pH, darah, bilirubin, keton dan glukosa serta berat jenis yang terkandung dalam urine sesuai dengan perubahan warna yang terjadi pada strip *dipstick*. Perubahan warna pada strip *dipstick* terjadi akibat adanya reaksi kimia reagen dengan komponen biokimia dalam urine (Liu dkk,2013).

Urine analyzer menggunakan prinsip *photoelectric colorimeter*. Hal ini berdasarkan pada perubahan warna antara zona reagen strip *dipstick* dan komposisi biokimia urine untuk menentukan tingkat urin komponen biokimia. Alat ini menggunakan cahaya monokromatik (LED) ke zona reagen strip uji satu per satu kemudian akan diterima oleh detektor. Signal analog yang diterima oleh detektor akan diubah mejadi signal digital oleh *Analog to Digital Converter* (ADC) signal tersebut akan diproses menjadi nilai reflektansi yang dibandingkan dengan nilai standar kalibrasi. Nilai yang diperoleh akan disimpan dalam memori dan dikirim ke komputer atau langsung dicetak (Liu dkk,2013).



Gambar 1. Alat urinalisis pemeriksaan kimia (a) *Urine analyzer Mission[®] U120 smart*; (b) *Mission[®] Strip reagen (dipstick)* (www.aconlabs.com)

Tabel 1. Prinsip reaksi analisis kimia urine metode kimia basah

Parameter	Prinsip reaksi	Tes <i>particular</i>
Protein	Denaturasi protein berdasarkan asam atau pemanasan	<ul style="list-style-type: none"> • Tes menggunakan asam sulfosalisilat • Heller's test (menggunakan HNO₃) • Tes pemanasan
Darah (hemoglobin)	Terjadinya aktivitas pseudoperoksidasi pada hemoglobin mengkatalisasi oksidasi kromogen dengan organik peroksida menjadi produk warna	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Heitz-Boyer's test</i> (oksidasi dari fenoltalein) • <i>Benzidine test</i> (oksidasi dari o-tolidine atau tetramethylbenzidine)
Glukosa	Berdasarkan penguraian glukosa	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fehling's test</i> (reduksi dari Cu²⁺) • <i>Benedict's test</i> (reduksi dari Cu²⁺) • <i>Nylander's</i> (reduksi dari Bi⁺)
Keton	bereaksi dengan natrium nitroprusida dalam kondisi basa menghasilkan kompleks violet	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Legal's test</i> • <i>Lestradet's test</i>
Bilirubin	Oksidasi bilirubin menjadi hijau biliverdin atau biru bilisianin	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Rosin's test</i> (oksidasi dari bilirubin dengan iodine) • <i>Gmelin's test</i> (menggunakan HNO₃)
Urobilinogen	reaksi urobilinogen dengan 4-dimetilaminobenzaldehid dalam kondisi asam menghasilkan perubahan warna	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ehrlich's test</i>

Tabel 2. Prinsip reaksi dan karakteristik urine metode tarik celup

Parameter	Prinsip	Hasil positif	Skala nilai
Leukosit esterase	Leukosit esterase mengkatalisasi pirol pada ester asam amino yang bereaksi dengan garam diazonium untuk menghasilkan perubahan warna	5 – 15 leukosit atau lebih 15 leukosit	negatif, terdeteksi, sedikit, sedang, besar
Nitrit	Nitrit bereaksi dengan asam p-arsanilat membentuk dizonium berpasangan dengan 1,2,3,4 tetrahidrobenzo(h)quinolin-3-ol menghasilkan perubahan warna	0,06 – 0,1 mg/dL ion nitrit	negative, positif
Urobilinogen	p-dietilaminobenzaldehid bereaksi dengan urobilinogen disuasana asam menghasilkan perubahan warna	Nilai yang terukur rendah 0,2 mg/dL	0,2, 1,0, 2,0, 4,0, ≥80 (mg/dL)
pH	Menggunakan sistem indikator ganda mencakup kisaran pH urine	nilai yang terukur rendah 5,0	5,0, 5,5, 6,0, 6,5, 7,0, 7,5, 8,0, 8,5, 9,0

Lanjutan Tabel 2

Parameter	Prinsip	Hasil positif	Skala nilai
Protein	Berdasarkan prinsip indikator pH dimana gugus amino menyebabkan perubahan warna pada pH indikator (tetrabrofenol biru)	30 mg/dL albumin	negatif, terdeteksi, 30, 100, ≥ 300 (mg/dL)
Darah	Aktivitas pseudoperoksidasi dari hemoglobin mengkatalisasi oksidasi tetrametilbenzidine untuk menghasilkan berwarna senyawa	0,015 – 0,062 mg/dL hemoglobin	negatif, terdeteksi, sedikit, sedang, besar
Keton	Asam asetoasetat bereaksi dengan nitroprusida untuk menghasilkan perubahan warna	5 – 10 mg/dL asam asetoasetat	negatif, terdeteksi, 15, 40, ≥ 80 (mg/dL)
Bilirubin	Bilirubin direaksikan dengan diazotized dichloroaniline dalam suasana asam menghasilkan perubahan warna	0.4–0.8 mg/dL bilirubin	negatif, terdeteksi, sedikit, sedang, besar
Glukosa	Oksidasi glukosa oleh glukosa oksidase menghasilkan hidrogen peroksida, yang mengoksidasi kromogen dalam reaksi yang dikatalisis oleh peroksidase	75 – 125 mg/dL glukosa	Negatif, 100, 250, 500, ≥ 1000 (mg/dL)

II.1.5 Urine

1. Komposisi

Komposisi urine normal terdiri dari 95% air dan mengandung zat terlarut antara lain urea, asam urat, kreatinin, amonia, natrium, klorida, bikarbonat, kalsium, magnesium, kalium, sulfat, dan fosfat. Abnormalitas

pada urine meliputi albumin, glukosa, sel darah merah, keton, batu ginjal (Sloane:327; Boore,dkk:393).

2. Karakteristik

Urine adalah cairan kekuning-kuningan yang terdiri atas 95% air dan 5% padatan tertentu. Urine memiliki pH 4,5 – 8,0 (rata-rata 6,0) dan gravitasi spesifik (SG) 1,002 hingga 1,040. Volume dan konsentrasi urine yang diekskresikan per hari bervariasi sesuai asupan cairan dan jumlah cairan yang hilang dengan cara lain (Sloane:327; Boore:393).

Dalam menjamin akurasi hasil dan interpretasi analisis perlu memperhatikan kualitas analisis yang mencakup beberapa tahap yaitu tahap praanalitik, tahap analitik, dan tahap post-analitik. Pada tiap tahap memiliki peranan terhadap akurasi hasil dimana sebesar 0,012 – 0,6% dapat terjadi kesalahan analisis dimana 87,6% terjadi pada tahap praanalitik, 11,1% tahap analitik dan 1,3% tahap postanalitik (O’Kane,2009).

Tahap pranalitik memiliki berkontribusi kesalahan terbesar terhadap hasil urinalisis sehingga perlu diperhatikan dan dilakukan dengan baik dan benar. Beberapa hal yang perlu diperhatikan diantaranya yaitu jenis sampel, cara pengambilan sampel, transportasi, penyimpanan dan pengawetan sampel (O’Kane,2009; Coppens, Speeckaert and Delanghe, 2010).

a. Jenis sampel urine

1) Urine sewaktu

Urine sewaktu adalah urine yang dapat dikumpulkan setiap saat tanpa terikat waktu dan prosedur asupan makanan. Urine sewaktu umum digunakan dalam pemeriksaan urine rutin (Strasinger dan Lorenzo, 2014).

2) Urine pagi

Urine pagi adalah urine yang dikumpulkan pada waktu pagi hari. Urine pagi merupakan spesimen yang ideal dibandingkan dengan urine sewaktu karena urine tersebut memiliki konsentrasi kimia yang tinggi dibandingkan urine sewaktu konsentrasi yang rendah. Urine pagi baik digunakan dalam pemeriksaan kehamilan dan proteinuria ortostatik (Strasinger dan Lorenzo, 2014).

3) Urine 24 jam

Urine 24 jam adalah urine dikemihkan selama 24 jam dan dikumpulkan dalam satu wadah. Pada pengumpulan urine diperlu tambahan bahan pengawet kimia yang tidak beracun dan mempengaruhi pemeriksaan yang dilakukan (Strasinger dan Lorenzo, 2014).

b. Pengumpulan sampel

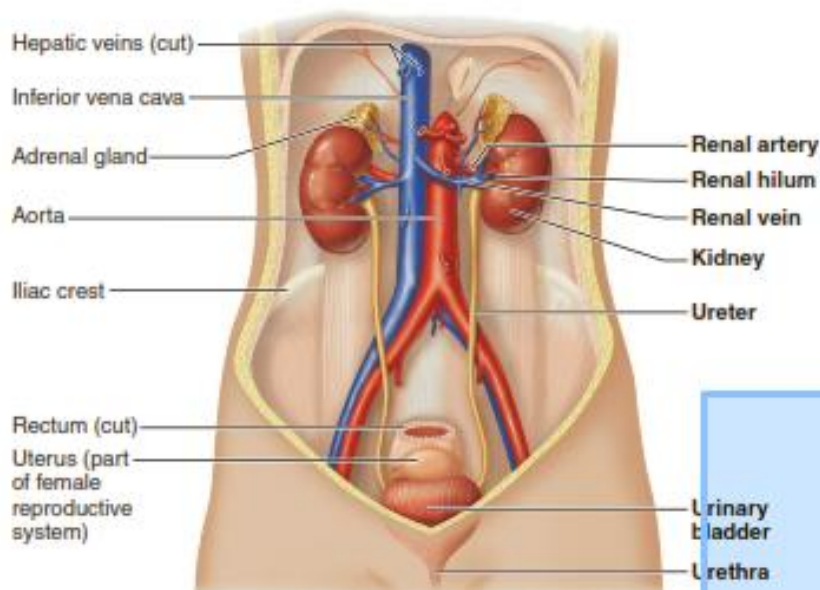
Pengumpulan spesimen merupakan sumber penting dari variabilitas pranalitik. Menggunakan sampel urin untuk kultur bakteriologis mensyaratkan wadah yang steril. Desain wadah pengumpulan harus memungkinkan pengambilan sampel yang mudah, dan dapat di transportasikan secara optimal. Selain itu, wadah yang digunakan tidak

terbuat dari bahan yang mudah menyerap, dan tidak berpengaruh pada komponen sampel apa pun. Ukurannya harus disesuaikan dengan volume pengumpulan. Persyaratan tambahan dapat ditambahkan dalam fungsi prosedur diagnostik. Pemberian etiket atau pengkodean harus dilakukan dengan jelas (Coppens, Speeckaert and Delanghe, 2010).

II.2 Tinjauan Umum Tentang Ginjal

II.2.1 Anatomi dan fisiologi

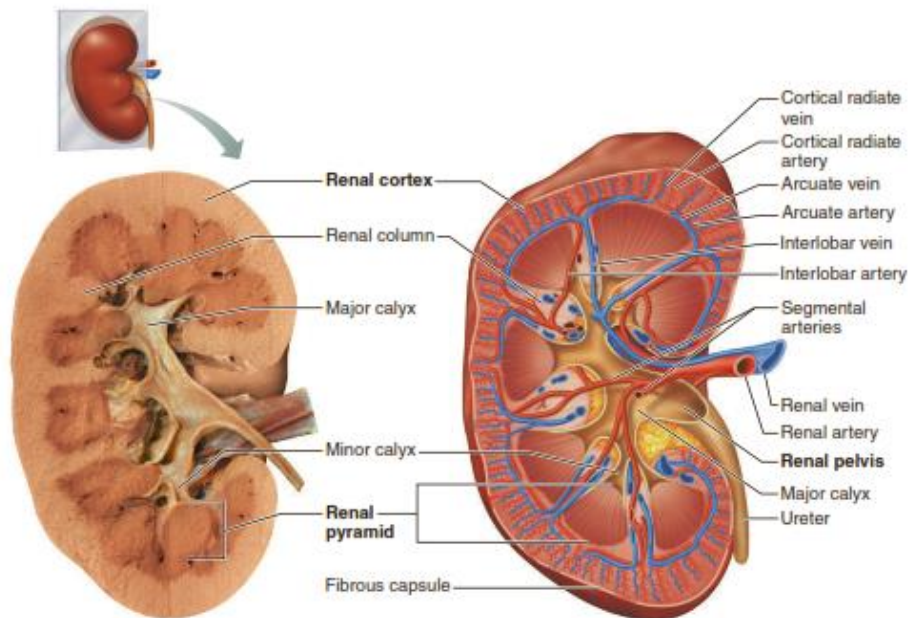
1. Anatomi



Gambar 2. Anatomi ginjal (Marieb dan Suzanne, 2018)

Ginjal merupakan salah satu organ yang berfungsi dalam sistem urinaria. Ginjal manusia berjumlah 2 buah berbentuk seperti kacang dan umumnya ginjal mempunyai ukuran panjang 12 cm, lebar 6 sampai 7 ½ cm dan tebal 1 ½ sampai 2 ½ cm. Pada orang dewasa berat ginjal sekitar 140 g. Ginjal terletak pada pinggang sedikit di bawah tulang rusuk berada

pada sisi kiri dan kanan. Ginjal kanan terletak lebih rendah atau pendek dan tebal dibandingkan ginjal kiri (Wibowo,98 dan Pearce, 245).



Gambar 3. Struktur ginjal (Marieb dan Suzanne, 2018)

Struktur pada ginjal terbagi menjadi tiga lapisan yaitu pada bagian luar berwarna coklat terang disebut korteks dan lapisan selanjutnya berwarna coklat kegelapan disebut medula. Lapisan paling dalam disebut pelvis. Korteks ginjal mengandung nefron (glomerulus, kapsul Bowmen, tubulus proksimal, lengkung Henle, dan tubulus distal) yang berfungsi sebagai penyaring darah dan membentuk urine. Selain itu medula ginjal berbentuk seperti piramida yang bagian basis menghadap ke korteks dan bagian apeks menghadap ke dalam ginjal. Sedangkan pelvis ginjal berfungsi sebagai saluran yang meneruskan hasil ekskresi ke ureter yang kemudian ditampung pada kantung kemih (Marieb dan Suzanne, 2018).

2. Fisiologi

Fungsi utama ginjal adalah mengekskresikan atau mensekresikan zat sisa metabolisme dan zat lainnya yang berbahaya bagi tubuh (Patton dan Gary, 2016). Menurut Syaifuddin (2002) Fisiologi ginjal antara lain:

- a. Mengatur volume air (cairan) dalam tubuh yang akan diekskresikan oleh ginjal sebagai urine.
- b. Mengatur keseimbangan osmotik dan mempertahankan keseimbangan ion yang optimal dalam plasma (keseimbangan elektrolit).
- c. Mengatur keseimbangan asam basa cairan tubuh.
- d. Ekskresi sisa metabolisme (ureum, asam urat kreatinin) zat toksok, obat-obatan, hasil metabolisme hemoglobin dan bahan kimia asing (peptisida).
- e. Fungsi hormonal dan metabolisme. Ginjal menyekresikan hormone renin yang berfungsi dalam pengaturan tekanan darah dan ginjal membentuk eritropoises yang berfungsi dalam pembentukan sel darah merah. Selain itu ginjal membentuk hormone dihidroksi kolekalsioferol (vitamin D aktif) yang digunakan untuk absorpsi ion Ca di usus.

II.2.2 Pembentukan urine

Ginjal memproduksi urine yang mengandung zat sisa metabolic dan mengatur komposisi cairan tubuh melalui tiga proses utama yaitu filtrasi glomerulus, reabsorpsi tubulus dan sekresi tubulus (Sloane :321).

1. Filtrasi glomerulus

Pada tahap filtrasi glomerulus terjadi perpindahan cairan dan zat terlarut dari kapiler glomerulus ke dalam kapsul Bowman (Sloane :321). Adapun mekanisme yang terjadi yaitu glomerulus mengalami kenaikan tekanan hidrostatis (darah) 90 mmHg. Kenaikan tekanan darah tersebut agar mendorong cairan dan zat terlarut dalam plasma masuk ke dalam kapsul Bowman. Gerakan masuknya cairan ke dalam kapsul Bowman disebut filtrasi glomerulus. Adapun faktor yang mempengaruhi proses filtrasi dalam kapsul Bowman yaitu tekanan osmotik, tekanan hidrostatis dan tekanan filtrasi efektif. Komposisi filtrat glomerular memiliki persamaan pada filtrate plasma dalam hal air dan zat terlarut dengan berat molekul rendah seperti glukosa, klorida, natrium, kalium, fosfat, urea, asam urat dan kreatinin dan sejumlah kecil albumin plasma (Sloane :322 dan Syaifuddin:222 dan 223).

2. Reabsorpsi tubulus

Reabsorpsi filtrat secara dilakukan secara selektif dalam tubulus ginjal. Pada tahap ini terjadi reabsorpsi dalam tubulus ginjal melalui mekanisme osmosis, difusi pasif dan transpor aktif. Pada tahap ini secara normal 65% natrium 50% klorida dan 65% air serta 100 % glukosa dan

100% asam amino pada filtrat glomerulus diabsorpsi dalam tubulus kontortus proksimal sebelum filtrat mencapai lengkung henle. Pada bagian lengkung henle sebanyak 15% air, 20-30% natrium, 35% klorida, 20-30% kalium 10-20% bikarbonat direabsorpsi ke dalam darah (Sloane:323; Boore:392 dan Syaifuddin:229)

3. Sekresi tubular

Sekresi tubular merupakan proses aktif untuk memindahkan zat keluar dari darah masuk ke dalam tubulus kontortus dan kandung kemih dan kemudian dikeluarkan dari tubuh dalam bentuk urine. Zat yang termasuk dalam produk limbah metabolisme adalah urea , kreatinin, ammonium, asam hipurat, obat-obatan, hidrogen, kalium dan bikarbonat (Sloane:323; Boore:392).

II.3 Tinjauan Umum Tentang Proteinuria

II.3.1 Pengertian

Proteinuria merupakan keadaan dimana terdapatnya protein dalam urine melebihi nilai normal yaitu lebih dari 150 mg/hari. Definisi lain proteinuria adalah terdapatnya protein dalam urin lebih dari 300 mg/hari. Apabila dilakukan pemeriksaan menggunakan dipstick diperoleh protein dalam urin +1 (30 mg/dL) (Kementerian Kesehatan RI,2011; Blaine:2).

II.3.2 Macam-macam proteinuria

1. Proteinuria glomerular

Proteinuria glomerular akibat terjadinya kerusakan pada tahap filtrasi glomerular. Kerusakan glomerular dapat menyebabkan peningkatan

permeabilitas membran terhadap protein dan ketika jumlah difiltrasi melebihi kapasitas reabsorpsi tubulus. Proteinuria glomerular biasanya menghasilkan protein sebanyak 1-2 g/hari dan sebanyak 10 – 20 g/hari jika memiliki gangguan sindrom nefrotik (Koay dan Noel:83-84).

Selain diakibatkan kerusakan membran permeabilitas, proteinuria glomerular dapat terjadi akibat penyakit-penyakit yang meningkatkan fraksi filtrasi yaitu gagal jantung, hipertensi, stress, demam dan kegiatan berat (Koay dan Noel:83-84).

2. Proteinuria tubular

Proteinuria tubular terjadi akibat terjadinya kerusakan pada tubular. Proteinuria tubular menghasilkan protein sebanyak 1-2 mg/hari. Proteinuria tubular terjadi akibat disfungsi tubular, keracunan logam berat, sindrom Fanconi dan kronik hypokalemia (Koay dan Noel:84).

3. Overflow proteinuria

Proteinuria overflow terjadi akibat protein yang dieksresikan dengan berat molekul <4000 Dalton sehingga proteinuria ini disebut light chains excreted atau Bence-jones proteinuria (Koay dan Noel:84).