

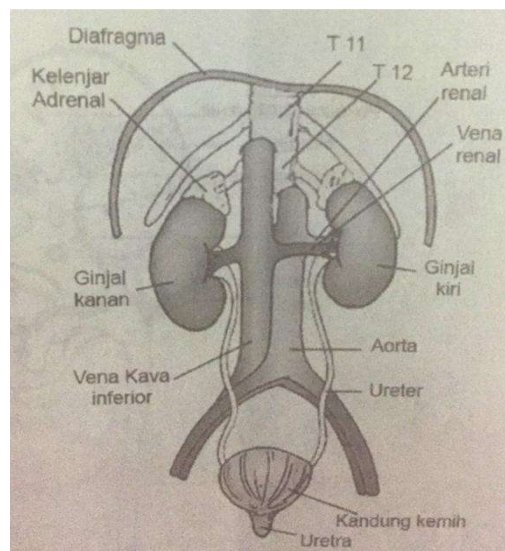
BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Sistem Urinaria

Sistem urinaria atau disebut juga sebagai sistem ekskretori adalah sistem organ yang memproduksi, menyimpan, dan mengalirkan urine. Pada manusia normal, organ ini terdiri ginjal beserta sistem pelvikalises, ureter, buli-buli, dan uretra. Pada umumnya organ urogenitalia terletak di rongga retroperitoneal dan terlindungi oleh organ lain yang berada di sekitarnya, kecuali testis, epididimis, vas deferens, penis, dan uretra. (Purnomo BB, 2014)



Gambar 2.1 Saluran kemih (Muttaqin A, 2012)

2. Anatomi Fisiologi Sistem Urinari

2.1 Ginjal

Ginjal merupakan organ yang berbentuk seperti kacang, berwarna merah tua. (Suharyanto T, Madjid A, 2009). Ginjal letaknya retroperitoneal, yaitu berada dibelakang peritoneum yang melapisi rongga abdomen. Ginjal ada dua, satu di kiri dan satu di kanan, posisi ginjal setinggi vertebra thoracal 12 (Th-12) hingga vertebra lumbal 3 (L3). Ginjal dewasa panjang kira-kira 10-13 cm dan tebal kira-kira 5-7.5 cm. Tiap ginjal beratnya kira-kira 115-150 gram atau kira-kira 0.5% dari berat tubuh. (Sinaga H, 2011)

Ginjal memiliki fungsi yang sangat penting bagi kehidupan, yaitu menyaring (filtrasi) sisa hasil metabolisme dan toksin dari darah, serta mempertahankan homeostasis cairan dan elektrolit tubuh, yang kemudian dibuang melalui urine. Fungsi tersebut di antaranya 1. Mengontrol sekresi hormon aldosteron dan ADH (anti diuretic hormone) yang berperan dalam mengatur jumlah cairan tubuh, 2. Mengatur metabolisme ion kalsium dan vitamin D, 3. Menghasilkan beberapa hormon, antara lain : eritropoetin yang berperan dalam pembentukan sel darah merah, renin yang berperan dalam mengatur tekanan darah, serta hormon protaglandin yang berguna dalam berbagai mekanisme tubuh. (Purnomo BB, 2011)

2.2 Ureter

Ureter adalah perpanjangan tubular berpasangan dan berotot, yang terdiri atas otot polos, dari pelvis ginjal yang merentang sampai kandung kemih, setiap ureter panjangnya 25-30 cm atau 10-12 inci dan berdiameter 4-6 mm, fungsi ureter adalah menyalurkan urine dari ginjal ke kandung kemih. (Suharyanto T, Madjid A, 2009)

2.3 Kandung kemih

Kandung kemih adalah satu kantung berotot yang dapat mengempiris, terletak di belakang simfisis pubis. Kandung kemih mempunyai tiga muara, yaitu : dua muara ureter dan satu muara uretra. Di dinding kandung kemih terdapat *scratch reseptor* yang akan bekerja memberikan stimulus sensasi berkemih apabila volume kandung kemih telah mencapai ± 150 cc. Kandung kemih berfungsi menampung urine dari ureter dan kemudian mengeluarkan melalui uretra dalam mekanisme (Purnomo BB, 2014).

2.4 Uretra

Uretra adalah saluran kecil yang dapat mengembang, berjalan dari kandung kemih sampai ke luar tubuh. Panjangnya pada wanita 1,5 inci dan pada laki-laki sekitar 8 inci. (Suharyanto T, Madjid A, 2009)

3. Pembentukan urine

Urine diproduksi oleh ginjal sebagai upaya membersihkan darah dari substansi yang membahayakan bagi tubuh. Darah dibersihkan oleh jutaan nefron yang terdapat pada ginjal untuk menyaring produk-produk limbah, racun, kelebihan air dan menghilangkan limbah nitrogen dalam bentuk terkonsentrasi tidak beracun. Untuk menjaga keseimbangan cairan, sekitar 150-180 liter darah disaring, dibersihkan dan dimurnikan secara berulang setiap hari. Urine yang terbentuk di ginjal dialirkan melalui ureter dengan proses miksi/urinasi. Buang air kecil biasanya dikendalikan oleh suatu fenomena refleks dengan spingter kemih (Schaub M, 2014).

Menurut Sinaga H, (2011) Pembentukan urine dapat dibedakan dalam 3 fase yaitu fase penyaringan (filtrasi), fase penyerapan kembali (reabsorpsi) dan fase pengeluaran (eksresi):

3.1 Filtrasi (Penyaringan)

Kira-kira 1200 mL darah mengalir melalui ginjal setiap menit atau kira-kira seperempat dari volume total darah. Darah masuk glomerulus melalui arteriole afferen ke dalam kapiler glomerulus melalui arteriole efferen. Dinding kapiler glomerulus sangat permeabel terhadap air dan bahan dengan berat molekul (BM) rendah ($BM < 70.000$) yang terdapat dalam plasma . Disaring melalui dinding kapiler dan membran yang menempel erat pada kapsul Bowman's lalu masuk ke dalam ruang Bowman's. Dari sini ultra filtrat glomerulus (urine primer) masuk ke dalam tubulus proksimal. Dalam ultra filtrate masih terdapat zat-zat terlarut

yang berguna bagi tubuh seperti glukosa, asam amino, klorida, sulfat, bikarbonat, fosfat dan garam-garam lain. Filtrate ini kemudian diteruskan ke tubulus.

3.2 Penyerapan (Reabsorpsi)

Zat-zat dalam ultra filtrate yang berguna bagi tubuh akan direabsorpsi di tubulus kontortus proksimal, seperti glukosa, air, asam-amino, sebagian atau seluruhnya direabsorpsi di tubulus kontortus proksimal, seperti glukosa, air, asam-amino, sebagian atau seluruhnya direabsorpsi. Filtrat tubulus (urine sekunder) akan memasuki Loop of Henle, di sini urine mengalami pemekatan dengan mereabsorpsi Na. Urine sekunder selanjutnya memasuki tubulus distalis. Pada tubulus distalis terjadi penyerapan elektrolit dan air. Bila tubuh mengalami deficit cairan, maka air lebih banyak direabsorpsi (dengan mereabsorpsi Na) dan K^+ serta H^+ disekresi sebagai pengganti Na yang ditahan

3.3 Eksresi (Pengeluaran)

Setelah melawati tubulus kontortus distalis praktis tidak ada penyerapan lagi terhadap bahan-bahan yang terdapat di dalam urine sekunder. Urine yang sudah melewati tubulus kontortus kolektivus merupakan urine yang sesungguhnya. Urine ini kemudian masuk ke buli-buli untuk selanjutnya di keluarkan melalui uretra

4. Komposisi Urine

Menurut Schaub M, (2014) komposisi urine terdiri atas urea dan bahan kimia organik dan anorganik lain yang terlarut dalam air. Urine terdiri atas 95% air dan 5% zat terlarut meskipun konsentrasi zat terlarut tersebut dapat sangat beragam, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti asupan diet, aktivitas fisik, metabolisme tubuh, dan fungsi endokrin.. Zat organik terdiri atas, keratinin dan asam urat. Zat anorganik klorida, natrium dan kalium. Asupan diet sangat memengaruhi konsentrasi senyawa anorganik. Urine dapat mengandung elemen bentukan, misalnya sel, silinder, kristal, mukus, dan bakteri. Peningkatan jumlah elemen bentukan tersebut sering kali menandakan penyakit.

Menurut (Sinaga H, 2011) Komposisi urine seseorang ditentukan oleh beberapa hal seperti diet, status gizi, kecepatan metabolisme, keadaan umum dan fungsi ginjalnya. Secara umum, urine terdiri bahan organik dan bahan inorganik. Bahan organik dapat dibedakan dalam dua jenis yakni organik – nitrogen dan organik non – nitrogen. Yang termasuk substansi organik nitrogen adalah urea, asam urat, dan kreatinin. Yang termasuk substansi organik non – nitrogen adalah vitamin C, asam oksalat, substansi fenolik, glukosa, allantoin, vitamin lain, hormone, dan enzim.

Bahan inorganik yang terkandung seperti ammonia, sodium chlorides, potassium chloride, calcium chloride, magnesium chloride, sodium sulphate, potassium sulphate, calcium sulphate, magnesium sulphate, sodium phosphate, potassium phosphate, calcium phosphate, magnesium

phosphate. Urine juga mengandung substansi lain seperti pigmen, obat atau metabolit obat, sel epitel dan leukosit

Tabel 2.1 Komposisi Relatif Urin Normal Laki-Laki

Substansi	g/100mL	g/24 jam	Mmol/hari	Konsentrasi dalam urine
Air	95%	95%	95%	-
Protein	-	-	-	-
Urea	2	25-30	67-580	X60
Uric acid	0.03	0.6-0.7	1.5-4.4	X15
Glucose	-	-	-	-
Creatinine	0.1	1-1.2	8-18	X100
Sodium	0.6	1-5	119-208	X2
Potassium	0.15	2-4	40-120	X7
Calcium	0.015	0.2-0.3	2.5-6.2	X1.5
Magnesium	0.01	0.1	3-5	X4
Chloride	0.6	7	119-208	X2
Phosphate	0.12	1.7-2.5	12.9-42	X40
Sulfate	0.18	1.8-2.5		X60
Ammonia	0.05	0.7		X500
Osmolalitas		500-1200		
NaCl		15		
Asam hipurat		0.7		
Asam amino		3		

Sumber (Sinaga H, 2011)

5. Protein

Menurut Schaub M, (2014) proteinuria sering sekali dikaitkan dengan penyakit ginjal. Urine normal mengandung sangat sedikit protein, biasanya kurang dari 10mg/dL atau 100 mg per 24 jam setelah disekresikan. Sinaga H, (2011) menyebutkan Protein dalam urine berasal dari plasma dan traktus urinarius. Pada manusia sehat normalnya <10mg/dL dikeluarkan ke dalam urine dalam pengukuran urine sewaktu, jika lebih maka disebut proteinuria. Terjadinya proteinuria, dapat disebabkan karena, 1. Berkurangnya kapasitas tubulus ginjal mereabsorpsi protein

yang telah difiltrasi, 2. Bertambahnya jumlah protein yang difiltrasi oleh glomerulus akibat tubulus tidak mampu mereabsorpsi semua, sehingga masih ada protein dalam cairan lumen tubulus dan dikeluarkan di urine, 3. Sekresi protein oleh sel – sel epitel tubulus meningkat. Namun proteinuria pada saat tertentu dapat menunjukkan kelainan eksternal.

6. Proteinuria Klinis

Menurut Schaub M, (2014) adanya protein dalam urine rutin tidak selalu menandakan penyakit ginjal. Proteinuria klinis terjadi jika protein dalam urine mencapai 30mg/dL atau lebih (300mg/dL). Penyebab proteinuria beragam dan dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori utama, prerenal, renal, dan pascarenal berdasarkan asal protein.

a. Proteinuria Prerenal

Proteinuria prerenal disebabkan peningkatan kadar protein plasma berat molekul rendah, seperti hemoglobin, mioglobin dan reaktan fase akut yang berkaitan dengan infeksi radang kondisi tersebut hanya terjadi sementara, disebabkan Peningkatan filtrasi protein tersebut melebihi kapasitas reabsorpsi normal tubulus ginjal yang mengakibatkan aliran berlebihan protein kedalam urine sehingga bukan tanda penyakit ginjal actual.

Sinaga H, (2011) contoh proteinuria akibat peningkatan kadar protein serum adalah Bence Jones Protein (BJP) oleh pasien myeloma multiple. Protein yang diekresikan terutama globulin BM rendah.

Protein (BJP) juga dapat ditemukan pada pasien makroglobinemia, Amiloidosis sistematik primer dan franklins. Protein ini akan menggumpal jika dipanaskan pada suhu 45-60°C dan larut jika dipanaskan sampai titik didih. Karena strip reagen hanya mendeteksi, terutama albumin, proteinuria prerenal biasanya tidak ditemukan pada urinalisis menggunakan metode dipstick.

b. Proteinuria Renal

Menurut Schaub M, (2014). Proteinuria renal adalah protein yang terkait dengan penyakit ginjal dapat terjadi akibat kerusakan : 1. Glomerulus 2. Tubulus. Proteinuria yang disebabkan oleh glomerulus terjadi Ketika membrane glomerulus rusak, filtrasi selektif terhambat, dan peningkatan jumlah protein serum serta, akhirnya, sel darah merah dan sel darah putih menembus membrane tersebut dan disekresikan ke dalam urine. Peningkatan tekanan darah yang masuk ke glomerulus dapat mengganggu filtrasi slektif glomerulus, menyebabkan peningkatan albumin untuk masuk filtrate. Kondisi tersebut dapat reversibel, misalnya terjadi selama olahraga berat dan dehidrasi atau disebabkan oleh hipertensi. Penurunan filtrasi glomerulus dapat ditemukan gagal ginjal umum terjadi pada penyandang diabetes mellitus baik tipe 1 maupun tipe 2. Kompikasi ginjal dapat diprediksi dengan adanya mikroalbuminuria.

Menurut Sinaga H, (2011) terdapat juga Proteinuria postural ditandai dengan diekresinya protein setelah posisi tegak. Proteinuria

terjadi intermiten dan menghilang jika penderita duduk atau baring. Eksresi protein < 1 gram/hari. Proteinuria postural terjadi 3-5% populasi dewasa muda sehat. Dapat dibedakan dengan proteinuria bentuk lain dengan memeriksa protein dalam urine yang ditampung sebelum dan setelah penderita berdiri.

Schaub M, (2014) proteinuria tubulus adalah proteinuria yang disebabkan oleh kerusakan tubulus. Peningkatan albumin mempengaruhi reabsorpsi tubulus karena albumin yang normalnya disaring tidak lagi direabsorpsi. Penyebab disfungsi tubulus adalah pajanan terhadap zat beracun dan logam berat, infeksi virus berat, dan sindrom fanconi.

Menurut Sinaga H, (2011) Berdasarkan berlangsungnya proteinuria dapat dibedakan menjadi:

- a) Proteinuria transien (sementara) dan intermiten (berulang) terjadi pada 5-7% pasien, olahraga berat atau aktivitas fisik berat terjadi karena stres, misal pada keadaan demam atau latihan berlebihan, biasanya akan negative pada pemeriksaan ulang setelah istirahat atau tidak demam, tidak bermakna secara klinik. Pada aktivitas berat atau olah raga dapat meningkatkan eksresi protein sampai 5g/dL.
- b) Proteinuria persisten (menetap) ditemukan pada penyakit-penyakit ginjal seperti glomerulonefritis, sindroma nefrotik dan lain-lain.

c. Proteinuria Pascarenal

Protein pascarenal adalah protein yang terdapat pada saluran kemih bawah (ureter, kandung kemih, uretra, prostat, dan vagina) atau protein ini sering ditemukan pada gangguan saluran kemih. Protein ini disebabkan Infeksi bakteri dan jamur dan radang menghasilkan eksudat yang mengandung protein dari cairan interstinal. Adanya darah akibat cedera atau pencemaran darah haid menghasilkan protein, demikian pula adanya cairan prostat dan sejumlah besar spermatozoa (Schaub M, 2014)

7. Pemeriksaan laboratorium

Pemeriksaan urine dapat memberikan fakta-fakta tentang ginjal dan saluran urine, tetapi juga mengenai faal berbagai organ dalam tubuh seperti: hati, saluran empedu, pancreas, cortex adrenal, dll. Pada susunan urine tidak banyak berbeda dari susunan urin 24 jam berikutnya. (Gandasoebrata R, 2013).

Menurut Purnomo BB, (2014). Pemeriksaan urinalisis merupakan pemeriksaan yang paling sering dikerjakan, apalagi kasus urologi. Pemeriksaan ini meliputi uji : Pemeriksaan Makroskopik yaitu dengan menilai warna, bau, dan berat jenis. Pemeriksaan Kimiawi meliputi pemeriksaan derajat keasaman/pH, protein, dan gula dalam urine dan Pemeriksaan Mikroskopik mencari kemungkinan adanya sel-sel, cast (silinder), atau bentukan lain di dalam urine.

8. Pemeriksaan Protein Dalam Urine

8.1. Tahap Pre-Analitik

a. Permintaan pemeriksaan

Permintaan pemeriksaan dibuat dalam bentuk formulir yang jelas dan sesuai bakuan. Permintaan pemeriksaan data berisi data pasien seperti nama lengkap pasien/kode, umur/tanggal lahir, jenis kelamin, alamat, no telepon, jenis pemeriksaan dan dokter yang meminta pemeriksaan (KepMenKes No.1792,2010)

b. Syarat Alat dan Wadah yang akan Digunakan

Secara umum peralatan yang digunakan harus memenuhi syarat untuk pemeriksaan urine, alat yang digunakan harus kering, bersih, tidak mengandung deterjen, mudah di cuci dari bekas specimen sebelumnya. Wadah specimen harus terbuat dari gelas atau plastik, tidak bocor atau tidak merembes, harus dapat ditutup rapat dengan tutup berulir, besar wadah di sesuaikan dengan volume specimen, bersih, kering dan tidak mempengaruhi sifat zat-zat dalam specimen (PerMenKes No 43 Tahun 2013). Wadah yang mengandung ammonium kuatener yang terdapat dalam detergent, chlorhexidine dapat menyebabkan urine menjadi Alkalis dan menghasilkan reaksi positif palsu, pada metode carik celup (Sinaga H, (2011).

c. Pengumpulan spesimen urine**1. Urine sewaktu**

Urine sewaktu adalah urine yang dikeluarkan pada satu waktu yang tidak ditentukan dengan khusus. Urine sewaktu ini cukup baik untuk pemeriksaan rutin (Gandasoebrata R, 2013).

2. Urine pagi

Urine pagi adalah urine pertama yang dikeluarkan pada pagi hari. Urine ini lebih pekat dari pada urine yang dikeluarkan pada siang hari. (Kurniawan FB, 2013).

3. Urine segar

Urine segar adalah urine kurang dari 1 jam dari saat pengambilan sampai dilakukan pemeriksaan. Urine jenis demikian biasa digunakan untuk hampir semua jenis pemeriksaan (Sinaga H, 2011). Protein stabil pada suhu kamar (20-25°C) selama 1 jam, dan pada suhu (4-8°C) selama 1 hari (PerMenKes No 43 Tahun 2013).

d. Pengumpulan bahan pemeriksaan

Pengumpulan bahan pemeriksaan urine yaitu (Sinaga H, 2011)

1. Petugas memberi penjelasan kepada pasien tentang pengambilan specimen
2. Genitalia eksterna dibersihkan dengan sabun dan dicuci dengan air

3. Urine dikeluarkan dan ditampung dalam wadah bersih dan kering. Menghindari sinar matahari langsung pada waktu menangani specimen urine.
4. Pemeriksaan dilakukan dalam waktu satu jam setelah buang air kecil
5. Wadah ditutup rapat, beri label dan lakukan pengiriman dalam waktu satu jam

e. Pengiriman Spesimen urine

Pengiriman sampel harus diperhatikan seperti kemasan harus memenuhi syarat keamanan kerja laboratorium termasuk diberi label “Bahan Infeksius” atau bahan pemeriksaan berbahaya, suhu pengiriman harus dengan syarat yang ditentukan yaitu suhu kamar (20-25°C) selama 1 jam, dan pada suhu (4-8°C) selama 1 hari (PerMenKes No 43 Tahun 2013)

f. Penyimpanan Spesimen Urine

Specimen harus segera diperiksa, karena stabilitas specimen dapat berubah. Factor yang mempengaruhi stabilitas specimen antara lain bakteri yang terdapat dalam wadah atau bakteri kontaminan akan bermultiplikasi dan menyebabkan kerusakan sel-sel dan silinder dan pertumbuhan bakteri akan meningkatkan pH urine (Sinaga H, 2011) Protein stabil pada suhu kamar (20-25°C) selama 1 jam, dan pada suhu (4-8°C) selama 1 hari (PerMenKes No 43 Tahun 2013).

g. Zat pengawet urine

Sinaga H, (2011) mengatakan bila BP urine tidak diterima (diperiksa) dalam dua jam setelah pengumpulan, petugas penerima sampel harus memastikan bahwa BP sudah diberi pengawet yang sesuai, bila tidak, BP dikembalikan dan minta BP baru. Ada bermacam-macam zat pengawet urine, namun tidak satupun dari zat pengawet tersebut dapat digunakan secara universal. Bila tidak dapat dikerjakan dalam waktu yang ditentukan, maka dapat menggunakan pengawet sesuai dengan pemeriksaan. Adapun pengawet yang lazim digunakan adalah:

- Asam borat

Sebagai pengawet urine khusus untuk pemeriksaan protein, glukosa dan benda-benda keton. Penggunaan 10 g asam borat Kristal dimasukan dalam wadah penampungan urine 24 jam. Untuk pemeriksaan protein urine pengawet Timol 10% dalam isopropanol tidak dapat digunakan terlalu banyak karena dapat menyebabkan proteinuria palsu dengan metode asam asetat dan pemanasan.

8.2.Tahap Analitik

a. Metode Pemeriksaan Protein Urine

Pemeriksaan protein urine dapat dilakukan dengan beberapa metode dan dilakukan menggunakan Spektrofotometer atau menggunakan carik celup (Menurut WHO 2003). Menurut

PerMenKes nomor 37 tahun 2012, metode yang dilakukan dalam pemeriksaan protein urine adalah metode kimia kering menggunakan carik celup dan metode konvensional menggunakan asam asetat 5% atau asam sulfosalisilat 20%.

Sinaga H, (2011) Pemeriksaan urine meliputi pemeriksaan Makroskopis atau pemeriksaan fisik adalah pemeriksaan warna, bau, kekeruhan, berat jenis (BJ) dan osmolalitas. Pemeriksaan Kimia protein urine dapat diperiksa dengan strip (carik celup) atau dengan reagen basah (konvensional) dengan Asam asetat 5% dan Asam sulfosalisilat 20%. Dan pemeriksaan mikroskopis meliputi pemeriksaan tentang organisme (bakteri, jamur, parasit dan telur cacing), sel-sel darah, spermatozoa, sel-sel epitel, silinder dan elemen-elemen lain.

1. Pemeriksaan Makroskopis

Pemeriksaan makroskopis meliputi pemeriksaan warna, bau, kekeruhan, berat jenis (BJ) dan osmolalitas.

a) Warna

Pemeriksaan warna dilakukan secara visual langsung atau menggunakan reagen strip (reagen kering). . Pembacaan warna urine menggunakan alat, presisinya lebih baik dibandingkan cara visual. (Sinaga H, 2011). Hasil dinyatakan dengan : tidak berwarna, kuning muda, kuning, bercampur merah, merah bercampur kuning, merah, coklat

kuning bercampur hijau, putih serupa susu dsb.
(Gandasoebrata,R.,(2013).

b) Bau

Prinsip Pemeriksaan bau pada urine yaitu cairan dibau dengan indra penciuman (hidung). Hasil dilaporkan bau yang tercium , nilai normal : Bau khas. urine normal berbau khas yang disebabkan oleh sebagian asam organic yang mudah mengauap (Kurniawan FB, 2013)

c) Volume

Besaran volume BP urine yang harus dikumpulkan tergantung dari jenis parameter pemeriksaan dan metode yang digunakan. Untuk urinalisis dibutuhkan kira-kira 20 mL urine, kecuali untuk pemeriksaan khusus. Normal volume urine 750-220 mL (1500 mL) per hari. (Sinaga H, 2011)

d) Kekeruhan atau kejernihan

Menurut Gandasoebrata,R.,(2013). Cara menguji kekeruhan yaitu dengan visual dengan nyatakan hasil jernih, agak keruh, keruh atau sangat keruh. Nilai normal kejernihan : jernih atau sedikit agak keruh (Kurniawan FB, 2013).

e) Berat Jenis (BJ)

Sinaga H, (2011). Mengatakan Prinsip pemeriksaan berat jenis menggunakan carik celup adanya kation dalam urine menyebabkan complexing agent (methyl vinyl ether

maleic acid sodium salt) melepas proton dan akan menghasilkan perubahan warna pada indikator (bromthymol blue), hasil normal berat jenis urin 24 jam : 1016 – 1022, berat jenis urine sewaktu : 1003 – 1030.

f) Osmolalitas (kepekatan)

Osmolalitas adalah mengukur zat terlarut (partikel) dalam satu kilogram larutan (air). Prinsip pemeriksaan osmolalitas metode penurunan titik beku, pengukuran peningkatan titik didih, penurunan titik beku dan penurunan tekanan uap. Normal urine 12-24 jam lebih besar dari 850 mOsm/kg, urine sewaktu 50-1400 mOsm/kg air. (Kurniawan FB 2013).

2. Pemeriksaan Kimia pemeriksaan protein urine

Pemeriksaan kimia dapat dilakukan dengan metode carik celup dan metode konvensional

a) Carik celup/dipstick

Metode carik celup merupakan pemeriksaan sering dipergunakan untuk pemeriksaan kimia urine. Metoda ini mudah dilakukan, cepat, dan hasilnya dapat dipercaya, dan biaya pemeriksaan relatif murah. Hasil pemeriksaan dapat dibaca secara manual atau automatic (Syuhada *et. al*, 2012). Metode carik celup juga memiliki kekurangan yaitu

dipstick hanya sensitive terhadap albumin saja, sedangkan globulin dan protein bence jones tidak dapat dinyatakan oleh pemeriksaan dipstick. (Kurniawati N, 2017)

Dengan menggunakan metode sederhana ini, kandungan-kandungan kimia dalam urin yang umum dianalisa diantaranya adalah kandungan darah, protein, glukosa, *leuko cyteesterase*, nitrit, dan β -HCG. Beberapa kandungan lain juga dianalisa namun jarang dilakukan adalah kandungan *ketones*, *urobilinogen*, *bilirubin*, *specific gravity*, dan pH (Wijaya TA *e. al*, 2014)

Uji carik celup merupakan uji kolorimetrik protein merubah warna indicator yaitu tetrabromphenolblue dan tetrabromsulophthalein menjadi berwarna kuning (negative), hijau-biru (positif), warna yang terbentuk sebanding dengan kadar protein. Hasil reaksi positif palsu dengan carik celup terjadi pada urin yang pekat, urine sangat alkalis (pH>9) yang terjadi karena terkontaminasi ammonium kuatener (detergent) chlorhexidine, bakteri dan obat-obatan konsentrasi tinggi : penicillin, zephiran, nafcilin. Hasil reaksi negatif palsu dapat terjadi pada urine terencerkan dan daya buffer reagen hilang. Pemeriksaan protein urine menggunakan carik celup dilaporkan secara

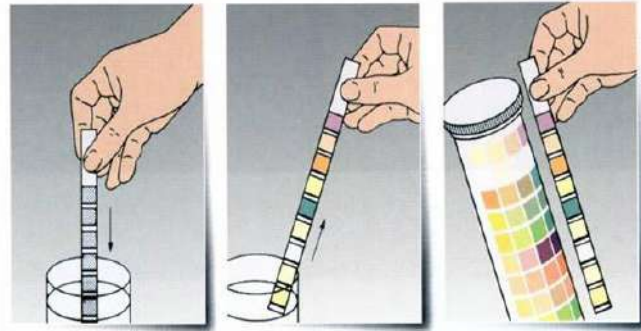
semikuantitatif, negative, trace, 1+,2+,3+,4+ (Sinaga H, 2011)

Menurut CLSI, (2001) Pembacaan carik celup dapat dilakukan secara visual ataupun otomatis

1) Secara Visual

Menurut CLSI (2001) pembacaan carik celup secara visual bergantung pada keadaan individu karena setiap individu memiliki perbedaan dalam menginterpretasi warna, selain itu pencahayaan juga mempengaruhi hasil pembacaan secara visual. Individu harus diuji kemampuan dalam membedakan warna (buta warna) agar hasil yang dikeluarkan adalah benar.

Pembacaan menggunakan mata telanjang untuk pembacaan warna yang muncul pada dipstick menyebabkan banyak terjadi kesalahan pembacaan warna atau kesalahan perekaman data (Wijaya TA *et. al*, 2014). Pembacaan visual dilakukan dengan mencocokkan warna yang terdapat pada dipstick dengan dengan warna standar pada botol reagen. (Sinaga H, 2011)



Gambar 2.2. Carik celup secara visual (Sinaga H, 2011)

2) Secara otomatis (*Aution Eleven AE-4020*)

Menurut (Sinaga H, 2011) pembacaan carik celup secara otomatis, presisinya lebih baik dibandingkan dengan pembacaan secara visual. Namun alat pembacaan urine secara otomatis ini memiliki harga relative mahal bagi beberapa kalangan individu (Wijaya TA *et. al*, 2014). Pembacaan strip secara otomatis yaitu dengan membaca bantalan reaksi pada waktu tertentu sesuai instruksi pabrik. Carik celup yang sudah dicelupkan pada sampel dibaca menggunakan alat urin analyzer (CLSI, 2001).



2.3. Gambar Akray Aution Eleven (AE-4020)

Akray Aution Eleven AE-4020 adalah suatu alat semi otomatis yang dirancang untuk membaca reagen strip secara spektrofotometer dengan menganalisa warna dan intensitas cahaya yang dipantulkan dari reagen, kemudian alat akan mengeluarkan hasil pembacaan yang bermakna secara klinis, alat ini dapat melakukan kalibrasi secara otomatis setiap kali reagen strip dianalisis (Akray,2010).

b) Pemeriksaan kimia protein urine metode konvensional

1) Asam Sulfosalisilat 20 %

Prinsip metode ini protein akan mengendap atau mengumpal dengan penambahan asam, tes ini sangat peka karena sensitivitasnya yaitu 0,002% kadar protein dalam urine dapat dinyatakan pada metode ini (Sinaga H, 2011). Mauliddina J, (2011) hasil penelitiannya

mengatakan asam sulfosalisilat 20% memiliki sensitivitas rendah untuk mendeteksi proteinuria tapi memiliki keuntungan yaitu lebih murah dan praktis bila dibandingkan dengan spektrofotometri.

Pemeriksaan protein urine menggunakan asam sulfosalisilat 20% juga memiliki kekurangan yaitu apabila urine yang digunakan urine keruh (tidak disentrifugasi) dapat menyebabkan hasil negative palsu, reaksi postif palsu juga dipengaruhi obat yang dikonsumsi seperti penisilin, sulfonamide, sedangkan hasil negative palsu dapat terjadi apabila urine alkalis.

Gandasoebrata R, (2013) Pemberian asam sulfosalisilat dilakukan untuk mencapai atau mendekati titik isoelektrik protein, penambahan asam mengakibatkan penambahan ion H^+ sehingga akan menetralkan protein dan tercapainya pH isoelektrik, selanjutnya Proses pemanasan akan menyebabkan denaturasi protein, denaturasi diartikan sebagai perubahan terhadap struktur sekunder, tersier dan kuaterner molekul protein tanpa terjadinya pemecahan ikatan kovalen.

Menurut Sianaga H, (2011) hasil di laporkan dengan menggunakan system plus sama seperti metode

asam asetat atau membandingkan dengan kekeruhan standar :

1. Tidak ada kekeruhan, reaksi negative
2. Bila kekeruhan sedikit sekali : \pm (ada protein < 10 mg%)
3. Keruh tanpa butir-butir : +1 (10-30mg%)
4. Keruh dengan butir-butir : +2 (40-100mg%)
5. Kekeruhan hebat dengan gumpalan : ++3 (200-300 mg%)
6. Kekeruhan dengan gumpalan besar sampai memadat : +4 (>500mg%)



2.4 Gambar Standar kekeruhan Metode Asam Sulfosalisilat (Sinaga H, 2011).

2) Pemanasan asam asetat 5%

Pemberian asam asetat dilakukan untuk mencapai atau mendekati titik iso-elektrik protein; pemanasan selanjutnya mengadakan denaturasi. Proses presipitasi dibantu oleh adanya garam-garam

yang telah ada dalam urine. Percobaan memiliki kelebihan cukup peka yaitu sebanyak 0,004% protein dapat dinyatakan dengan test ini. Namun metode ini juga memiliki kelemahan Urine encer yang mempunyai berat jenis rendah tidak baik dipakai untuk test ini (Gandasoebrata,R, 2013).

Menurut Sianaga H, (2011) hasil di laporkan dengan menggunakan system plus sama seperti metode asam sulfosalisilat atau membandingkan dengan kekeruhan standar :

1. Tidak ada kekeruhan, reaksi negative
2. Bila kekeruhan sedikit sekali : \pm (ada protein < 10 mg%)
3. Keruh tanpa butir-butir : 1+ (10-30mg%)
4. Keruh dengan butir-butir : 2+ (40-100mg%)
5. Kekeruhan hebat dengan gumpalan : 3 + (200-300 mg%)
6. Kekeruhan dengan gumpalan besar sampai memadat : 4+ (>500mg%)

3. Pemeriksaan mikroskopik

Menurut Sinaga H (2011) pemeriksaan sedimen urine merupakan bagian pemeriksaan lain yang penting untuk menemukan adanya penyakit pada ginjal atau traktus urinarius. Elemen yang dapat ditemukan dalam sedimen urine adalah sel epitel, sel darah merah (SDM), leukosit, Kristal, silinder, organism seperti bakteri, sel ragi, parasit dan elemen lain. Prinsip pemeriksaan mikroskopis, mengendapkan semua elemen dalam urine secara sentrifuge dan memeriksa atau menghitung adanya elemen-elemen dalam sedimen secara mikroskopis.

b. Alat

Alat yang telah dipilih harus wajib dikalibrasi untuk mendapatkan hasil yang optimal. Kalibrasi alat dilakukan untuk menjamin hasil pemeriksaan sehingga dapat dipercaya, kalibrasi dilakukan pada alat baru dan selanjutnya dilakukan secara berkala, minimal sekali dalam setahun tergantung pedoman pabrik yang memproduksi alat tersebut (KepMenKes RI No.1792/MENKES/SK/XII/2010)

c. Reagensia

Beberapa hal yang harus diperhatikan terhadap reagen yaitu: izin edar dari kementerian kesehatan RI, etiket, tanggal produksi dan nomor batch reagen, batas kadaluarsa, stabilitas reagen, suhu penyimpanan (Permenkes No 43, 2013)

8.3.Tahap Pasca Analitik

a. Pencatatan dan Pelaporan Hasil

Tahap pasca analitik adalah tahap pencatatan dan pelaporan hasil pemeriksaan, pada tahap ini harus dilakukan secara teliti agar kesalahan dapat dihindari untuk menghindari kesalahan pencatatan hasil yaitu pencatatan pertama pada buku kerja dicocokkan dengan hasil yang ditulis atau diketik pada formulir hasil (Sinaga H, 2011). Pada tahap ini tidak boleh salah transkrip, hasil harus terbaca dengan jelas, hasil ditulis dengan satuan yang sesuai terhadap nilai rujukan dari metode yang digunakan. nilai rujukan harus sesuai dengan metode yang digunakan (KeMenKes No 1792/MENKES/SK/XII/2010).

9. Pemantapan Mutu

Menurut Permenkes RI No. 43 Tahun 2013, pemantapan mutu (quality assurance) adalah kegiatan yang ditujukan untuk menjamin ketelitian dan ketepatan hasil pemeriksaan. Pemantapan mutu dibagi menjadi dua yaitu pemantapan mutu internal dan pemantapan mutu eksternal sebagai berikut:

9.1. Pemantapan Mutu Internal

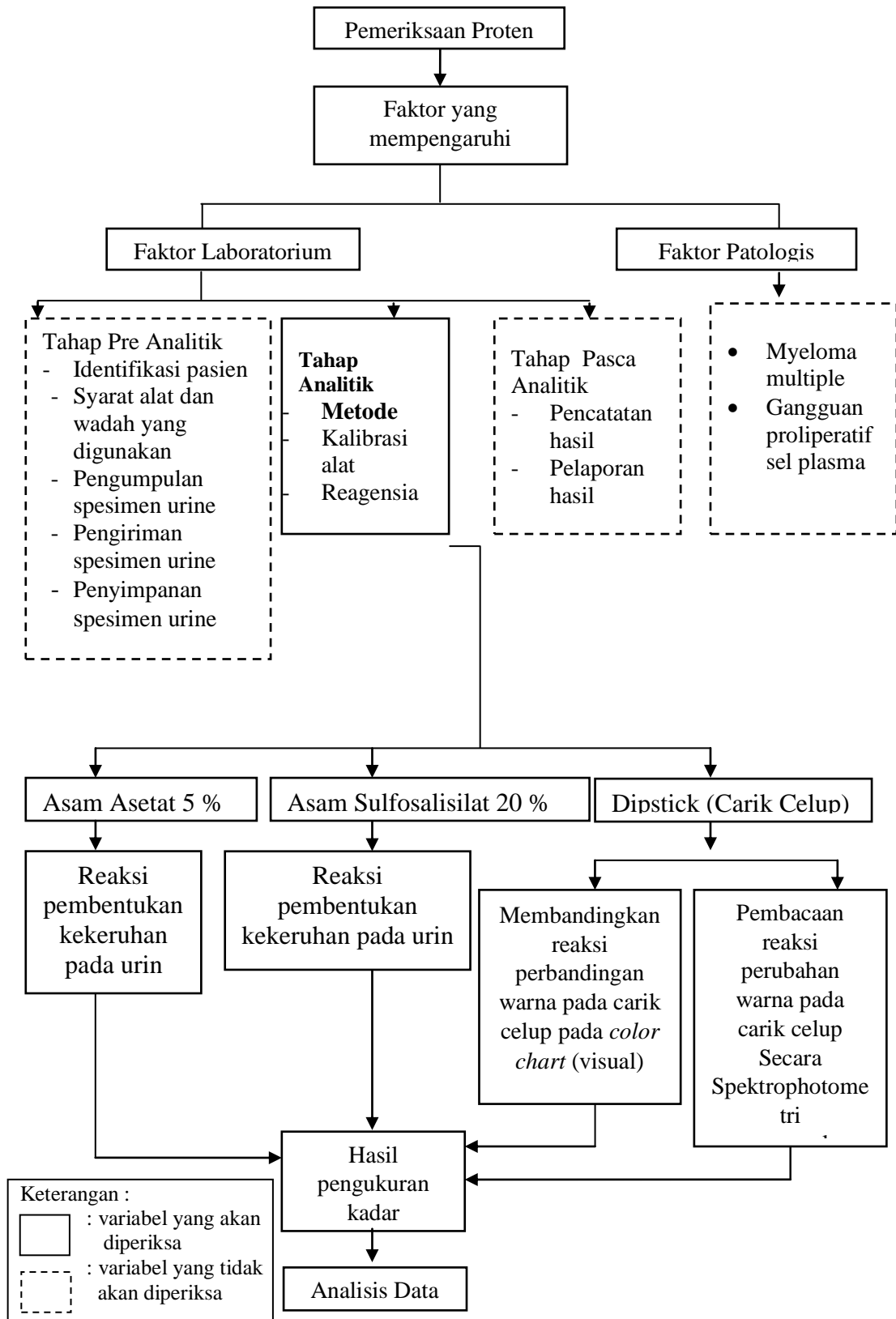
Pemantapan mutu internal adalah kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilaksanakan oleh masing-masing laboratorium secara terus menerus agar tidak terjadi atau mengurangi kejadian penyimpangan error sehingga diperoleh hasil yang tepat. Untuk

mencapai tujuan tersebut maka perlu upaya sistematis yang disebut kontrol kualitas internal (*Quality Control/QC internal*) (Sukorini *et al.*, 2010). Kontrol internal dilakukan dengan menggunakan bahan kontrol sekurang kurangnya digunakan 2 bahan kontrol dengan kadar yang berbeda (normal dan abnormal) yang sudah diketahui kadarnya, seluruh pemeriksaan specimen pada hari pemeriksaan tersebut dianggap dapat diterima hasilnya jika pemeriksaan bahan kontrol dinyatakan terkontrol baik.(KeMenKes No1792/MENKES/SK/XII/2010).

9.2. Pemantapan Mutu Eksternal (PME)

Pemantapan mutu Eksternal adalah kegiatan yang diselenggarakan secara periodic oleh pihak lain di luar laboratorium yang bersangkutan untuk memantau dan menilai penampilan suatu laboratorium dalam bidang pemeriksaan tertentu. Penyelenggaraan kegiatan pemantapan mutu eksternal dilaksanakan oleh pihak pemerintah, swasta atau internasional (PerMenKes RI No 43 Tahun 2013).

B. Kerangka Pemikiran



C. Hipotesis Penelitian

Terdapat perbedaan hasil pemeriksaan protein urin metode asam asetat 5%, asam sulfosalisilat 20%, carik celup visual dan carik celup secara otomatis