

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Urine

Urine merupakan cairan yang diekskresikan oleh ginjal kemudian akan dikeluarkan dari dalam tubuh melalui proses urinasi. Pengeluaran urine diperlukan untuk membuang molekul-molekul sisa dalam darah yang disaring oleh ginjal dan menjaga homeostatis cairan tubuh sebagian pembuangan cairan tubuh melalui ekskresi urine (Murray dan Robert, 2003). Urine disaring di dalam ginjal, dibawa melalui ureter menuju kandung kemih, akhirnya dibuang keluar tubuh melalui uretra.

##### 2.1.1. Jenis Sampel Urine

###### 2.1.1.1. Urine Sewaktu

Urine sewaktu merupakan salah satu sampel urine yang dapat digunakan untuk pemeriksaan. Urine sewaktu yaitu urine yang dikeluarkan pada waktu yang tidak ditentukan dengan khusus. Urin sewaktu biasanya cukup baik untuk pemeriksaan rutin yang menyertai pemeriksaan badan tanpa pendapat khusus (Gandasoebrata, 2007).

###### 2.1.1.2. Urine Pagi Pertama

Urine pagi pertama setelah bangun tidur adalah yang paling baik untuk diperiksa. Urine satu malam mencerminkan periode tanpa asupan cairan yang lama, sehingga unsur-unsur yang terbentuk mengalami pemekatan. Urine pagi baik untuk pemeriksaan sedimen dan pemeriksaan rutin serta tes kehamilan

berdasarkan adanya HCG (*Human Chorionic Gonadotropin*) dalam urine (Strasinger dan Di Lorenzo, 2008).

#### 2.1.1.3. Urine Pagi Kedua

Spesimen ini dikumpulkan 2-4 jam setelah urine pagi pertama (*first morning urine*). Spesimen ini dipengaruhi oleh makanan, minuman dan aktivitas tubuh tetapi spesimen ini lebih praktis untuk pasien rawat jalan (Strasinger dan Di Lorenzo, 2008).

#### 2.1.1.4. Urine 24 Jam

Urine tampung 24 jam adalah urine yang dikeluarkan selama 24 jam terus-menerus dan dikumpulkan dalam satu wadah. Urine jenis ini digunakan untuk analisa kuantitatif suatu zat dalam urine misalnya ureum, kreatinin, natrium, kalium. Urine dikumpulkan dalam suatu botol besar bervolume 1,5 liter dan diberi bahan pengawet (Strasinger 2008, Mundt 2011, dan McCall, 2008).

#### 2.1.1.5. Urine 2 Jam Post Prandial

Urine 2 jam post prandial adalah urine yang dikeluarkan 2 jam setelah makan. Pasien diinstruksikan untuk berkemih sebelum mengkonsumsi makanan dan mengumpulkan spesimen 2 jam setelah makan. Spesimen ini diuji untuk glukosa dan hasilnya untuk terapi insulin pada orang diabetes melitus. Evaluasi yang lebih komprehensif terhadap status pasien dapat diperoleh jika hasil spesimen 2 jam post prandial dibandingkan dengan spesimen darah puasa dan tes glukosa darah yang sesuai (Strasinger dan Di Lorenzo, 2008).

### 2.1.2. Jenis Pengawet Urine

Perubahan yang terjadi pada urine akibat penundaan pemeriksaan karena adanya perkembangbiakan bakteri yang mempengaruhi hasil pemeriksaan secara makroskopis maupun mikroskopis urine. Mengawetkan spesimen secara fisik dapat dilakukan dengan metode yang rutin digunakan adalah pendinginan pada suhu 2-8<sup>0</sup>C dapat mengurangi pertumbuhan dan metabolisme bakteri. Mengawetkan spesimen juga dapat dilakukan secara kimia dengan ketentuan ideal bahan pengawet tersebut bersifat bakterisidal, menghambat urease, dan mengawetkan unsur-unsur berbentuk dalam sedimen.

#### 2.1.2.1. Toluena

Toluena tidak mempengaruhi pemeriksaan rutin, tetapi mengganggu prosedur pengujian karena mengapung di permukaan spesimen dan menempel di pipet. Penggunaannya adalah 2 mL/100 mL urine untuk mempertahankan protein, glukosa, keton (aseton, asam asetoasetat) dan menghambat perubahan urine oleh bakteri terutama dalam keadaan dingin. Pemakaian toluena harus dilakukan dengan hati-hati karena bersifat mudah terbakar (*flammable*) (Mundt dan Shanahan, 2011).

#### 2.1.2.2. Thymol

Seperti toluena, thymol mampu menstabilkan urine pada umumnya. Namun, pengawet ini berpengaruh dalam uji presipitasi asam untuk protein, sehingga pemakaian dalam bentuk butiran harus diperhatikan. Jika terlalu banyak ada kemungkinan hasil positif palsu untuk proteinuria yang diperiksa menggunakan pemanasan dengan asam asetat. Untuk pemeriksaan protein dengan

strip reagen, thymol tidak mengganggu reaksi tes strip. Satu butir kecil thymol atau dalam bentuk larutan 10% dalam 2-propanol 5mL dapat ditambahkan ke dalam 100 mL urine (Mundt dan Shanahan, 2011).

#### 2.1.2.3. Kloroform

Pengawet ini dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri, tetapi tidak dianjurkan untuk pemeriksaan rutin karena dapat menyebabkan perubahan karakteristik elemen seluler dalam sedimen (Mundt dan Shanahan, 2011).

#### 2.1.2.4. Asam Borat

Pengawet ini digunakan untuk mempertahankan protein dan elemen berbentuk tetapi dapat mengganggu pembacaan pH. Asam borat dapat mengendapkan kristal ketika digunakan dalam jumlah besar. Asam borat biasanya digunakan dalam tabung untuk mengawetkan urine untuk pemeriksaan biakan kuman dan sensitivitas (Mundt dan Shanahan, 2011).

#### 2.1.2.5. Klorheksidin

Pengawet ini mencegah pertumbuhan bakteri dan berguna sebagai pengawet glukosa. Spesimen yang dimasukkan ke dalam tabung yang telah diberi klorheksidin stabil selama 72 jam, namun jika tidak dilindungi dari paparan cahaya akan menyebabkan hasil bilirubin dan urobilinogen yang tidak valid (Mundt dan Shanahan, 2011).

#### 2.1.2.6. Formalin (*Formaldehyde*)

Formalin adalah pengawet sedimen yang paling baik tetapi pengawet ini merupakan bahan pereduksi yang dapat mengganggu pemeriksaan kimia untuk

glukosa, darah, esterase leukosit, dan reduksi tembaga. Cara pemakaiannya, wadah spesimen dibilas dengan formalin untuk mengawetkan sel-sel dan silinder (Strasinger dan Di Lorenzo, 2008).

#### 2.1.2.7. Natrium Azida

Natrium azida 10 mmol/L urine dapat menstabilkan glukosa, urea, asam urat, sitrat, kalium, kalsium, oksalat (Guder, 2001).

#### 2.1.2.8. Asam Klorida (HCl)

HCl (6 mol/ L) 25 mL per liter urine 24 jam dapat menstabilkan katekolamin, metabolit, asam 5-hidroksi-indol-asetat, kalsium, magnesium, dan fosfat (Guder et al, 2001).

#### 2.1.2.9. Natrium Karbonat

Natrium karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 2 g/L urine dapat menstabilkan porfirin dan urobilinogen (Guder et al, 2001). Penggunaan natrium karbonat adalah dengan memasukan 5 gram natrium karbonat dalam botol penampung bersama dengan beberapa ml toluena.

### 2.1.3. Pemeriksaan Urine

Pemeriksaan urine secara kualitatif bertujuan untuk mengidentifikasi zat-zat yang secara normal ada di dalam urine dan mendeteksi zat-zat yang seharusnya tidak ada dalam urine. Kuantitatif atau semikuantitatif pemeriksaan urine bertujuan untuk mengetahui seberapa banyak jumlah zat-zat tersebut dalam urine. Zat-zat yang secara normal ada dalam urine namun muncul secara berlebihan dapat mempunyai arti klinis yang bermakna. Pemeriksaan yang teliti memungkinkan deteksi proses penyakit intrinsik pada sistem kemih, baik

fungsional (fisiologis) maupun struktural (anatomi). Proses penyakit sistemik seperti endoktrin atau kelainan metabolik juga dapat dideteksi melalui pengukuran sejumlah metabolit abnormal yang diekskresikan ke dalam urine (McPherson dan Pincus, 2011).

Pemeriksaan urine rutin mencakup pemeriksaan fisik(makroskopik), pemeriksaan kimia, dan pemeriksaan mikroskopik (sedimen). Pemeriksaan fisik meliputi warna, kejernihan, dan berat jenis. Pada pengamatan secara fisik dapat memberikan informasi awal mengenai gangguan seperti pendarahan glomerulus, penyakit hati, gangguan metabolisme bawaan dan infeksi saluran kemih serta dapat digunakan untuk mengkonfirmasi temuan di bidang kimia dan mikroskopik urine (Strasinger dan Di Lorenzo, 2008).

Pemeriksaan kimia urine meliputi glukosa, protein, bilirubin, urobilinogen, pH, darah, keton, nitrit, dan leukosit esterase. Pemeriksaan kimia urine memberikan informasi mengenai ginjal dan fungsi hati, metabolisme karbohidrat, dan asam-basa (Moisio, 1998).

#### **2.1.4. Pemeriksaan Mikroskopik Atau Sedimen Urine**

Pemeriksaan sedimen urine bertujuan untuk mendeteksi dan mengidentifikasi bahan yang tidak larut dalam urine. Darah, ginjal, saluran genitouriana bawah, dan kontaminasi eksternal berkontribusi terhadap adanya elemen berbentuk dalam urine seperti eritrosit, leukosit, sel epitel, silinder, bakteri, ragi (*yeast*), parasit, lendir, spermatozoa, dan kristal. Proses pembuatan sedimen urine tuang 10-15 ml urine kedalam tabung lalu sentrifugasi selama 5 menit dengan kecepatan 1500-2000 rpm. Setelah disentrifuge, tuangkan

supernatan dan sisakan endapannya. Kocok tabung untuk mensuspensikan sedimen. Kemudian ambil 1-2 tetes dengan pipet tetes ke objek glass dan ditutup dengan deckglass. Periksa dibawah mikroskop dengan pembesaran awal 10x (LPK) dilanjutkan 40x (LPB). Unsur-unsur sedimen dibagi menjadi 2 golongan yaitu organik dan tidak organik

a) Eritrosit

Eritrosit secara mikroskopik berbentuk cakram bulat. Eritrosit dalam sedimen tidak selalu dapat dikaitkan dengan warna urine atau hasil tes kimia untuk darah, adanya hemoglobin yang telah disaring oleh glomerulus menyebabkan urine berwarna merah dengan hasil uji kimia positif untuk darah tanpa hematuria mikroskopik. Termasuk spesimen yang secara makroskopik normal, namun dapat mengandung sejumlah kecil eritrosit tetapi bermakna patologis ketika diperiksa mikroskopis (Strasinger dan Di Lorenzo, 2008).

b) Leukosit

Leukosit didalam urine berbentuk bulat, memiliki inti multilobus, granuler dengan diameter kira-kira 1,5-2 kali ukuran eritrosit. Leukosit dapat terlihat secara tunggal atau berkelompok. Banyaknya leukosit dalam urine terutama berkelompok, sangat sugestif terhadap infeksi akut seperti pielonefritis, sistitis atau uretitis (Mundt dan Shanahan, 2011).

### c) Sel Epitel

#### 1. Epitel Skuamosa

Sel epitel skuamosa adalah sel epitel yang umum dan paling besar terlihat pada spesimen urine normal. Secara mikroskopis sel epitel ini mudah dikenali dari ukurannya yang besar, tipis, datar, inti bulat kecil, dan sitoplasma luas. Sel epitel skuamosa dapat diamati dengan perbesaran rendah 10x (LPK) (Brunzel, 2013).

#### 2. Epitel Transisional

Sel epitel transisional biasanya ditemukan dalam jumlah kecil dalam urine orang yang normal dan sehat, mewakili pengelupasan rutin epitel yang sudah tua. Dalam sedimen urine, bentuk yang paling umum dari sel transisional adalah bentuk bulat atau oval polihedral, berekor atau mempunyai tonjolan, inti terletak sentral, dan perbatasan bagian inti dan membran sel jelas. Sel transisional diidentifikasi dan disebutkan menggunakan perbesaran tinggi 40x (LPB) (Brunzel, 2013).

#### 3. Epitel Tubular

Sel epitel tubulus ginjal jarang dijumpai pada sedimen urine orang normal (0-1 sel/5 LPB) (McClatchey, 1994). Sejumlah kecil sel tubulus yang dijumpai dalam urine normal mencerminkan pengelupasan sel-sel yang mengalami penuaan. Peningkatan jumlah sel ini merupakan indikasi kerusakan tubulus ginjal dengan kemungkinan mempengaruhi fungsi ginjal secara keseluruhan (Strasinger dan Di Lorenzo, 2008).



d) Silinder

Silinder merupakan massa protein berbentuk silindris yang terbentuk di tubulus ginjal dan dibilas masuk kedalam urine (Strasinger dan Di Lorenzo, 2008). Pada sedimen urine dapat ditemukan beberapa silinder hialin atau silinder granuler halus per LPK namun akan kembali normal (tanpa proteinuria atau silinder) dalam 24-48 jam. Peningkatan jumlah silinder juga berhubungan dengan beberapa terapi diuretik (Brunzel, 2013).

e) Kristal

1. Kalsium Oksalat

Kristal kalsium oksalat sering terlihat dalam urine asam, namun dapat ditemukan dalam urine netral dan jarang ditemui pada urine alkali. Kristal kalsium oksalat paling umum bentuknya seperti amplop yang tidak berwarna atau seperti dua piramida yang bergabung menjadi satu bagian pangkal. Kristal kalsium oksalat dapat ditemukan pada urine normal terutama setelah mengkonsumsi berbagai makanan yang kaya oksalat seperti tomat, bayam, rhubarb, bawang putih, jeruk dan asparagus (Mundt dan Shanahan, 2011).

2. Triple Fosfat

Kristal triple fosfat biasa terlihat dalam urine normal dan alkali merupakan salah satu kristal urine yang paling mudah diidentifikasi meskipun umumnya menunjukkan variasi dalam ukuran. Bentuk paling umum dari kristal triple fosfat adalah prisma yang tidak berwarna dan

sering menyerupai tutup peti mati terkadang dapat berbentuk empat persegi panjang. Penyimpanan spesimen yang lama, kristal ini dapat larut mengambil bentuk berbulu yang menyerupai daun pakis ( Brunzel, 2013).

f) Bakteri

Bakteri tidak ditemukan dalam urine. Bakteri dalam spesimen urine umumnya disebabkan oleh banyaknya mikroba flora normal vagina atau meatus uretra eksternal dan kemampuan bakteri yang cepat berkembang biak dalam urine pada suhu kamar. Bakteri juga dapat disebabkan oleh kontaminan dalam wadah pengumpulan, kontaminasi tinja, urine yang dibiarkan lama (basi) atau memang dari infeksi saluran kemih. Bakteri dalam urine dijumpai dalam bentuk kokus (bulat) atau basil (batang). Karena ukurannya yang kecil, bakteri diamati dan dilaporkan menggunakan lapak pandang besar. Bakteri dilaporkan sebagai positif atau negatif per lapak pandang besar (LPB). Penggunaan mikroskop fase kontras dapat membantu visualisasi bakteri ( Strasinger dan Di Lorenzo, 2008).

g) Sel Ragi

Sel ragi dalam urine tampak halus dan kecil dengan ukuran bervariasi oval(bulat telur), tidak berwarna, refraktif, serta bertunas (hifa). Pada infeksi berat mungkin tampak bercabang seperti bentuk miselium. Sel ragi terkadang sulit dibedakan dengan eritrosit tetapi sel ragi tidak larut dalam asam dan alkali serta tidak terwarnai oleh eosin ( Brunzel,

2013). Sel ragi dilaporkan sebagai negatif atau positif per lapak pandang besar (LPB).

## 2.2. Formaldehyde

Formalin merupakan larutan *formaldehyde* dalam air dengan kadar antara 10-40% ( Sastro, 2009). Formalin merupakan bentuk hidratisasi hampir sempurna dari *formaldehyde* dan metanadiol. Larutan formalin jika berada dalam ruang tertutup seperti coolbox ikan atau palka dapat diduga bahwa reaksi keseimbangan antara *formaldehyde* dan metanadiol menjadi antibiotik yang sangat efektif dalam merusak proses fisiologis sel bakteri melalui mekanisme denaturasi protein, merusak membran, dehidrator, sekaligus memecah ikatan hidrogen pada sel bakteri (Donari dan Helena, 2007).

### 2.2.1. Prinsip Kerja Formaldehyde

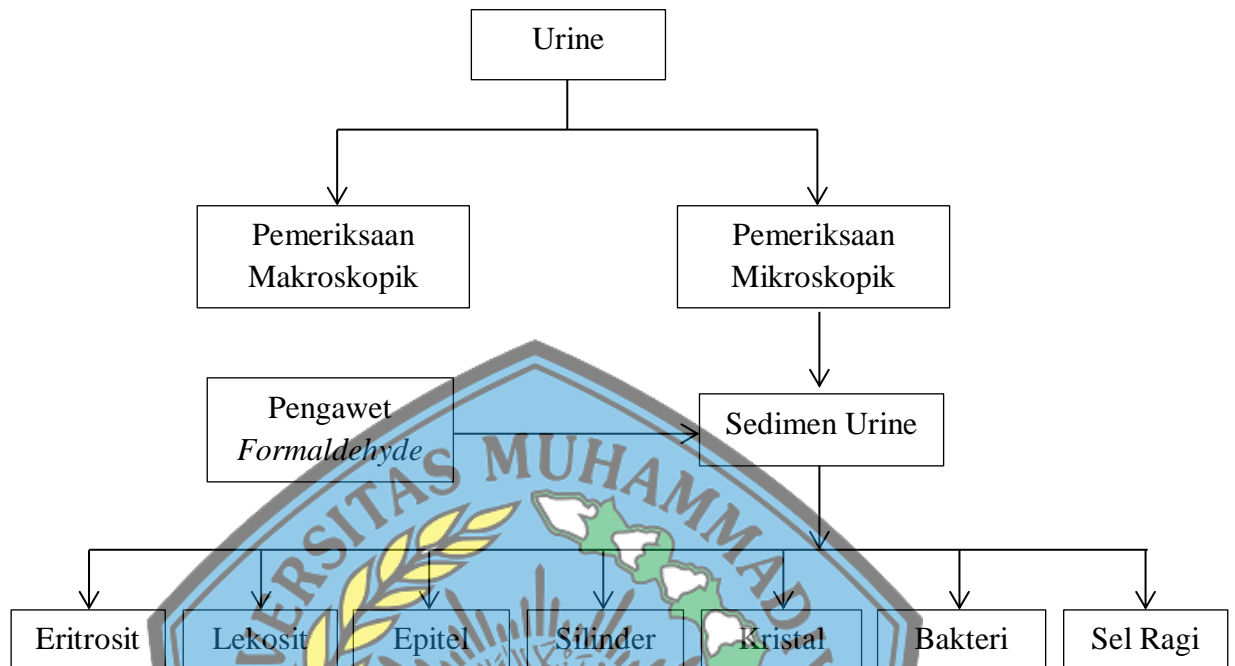
Larutan *formaldehyde* adalah desinfektan yang efektif melawan bakteri vegetatif, jamur atau virus tetapi kurang efektif melawan spora bakteri. *Formaldehyde* bereaksi dengan protein sehingga mengurangi aktivitas mikroorganisme. *Formaldehyde* memiliki daya antimikrobal yang luas terhadap *Staphylococcus aureus*, *Eschericia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aerogenosa*, *Pseudomonas florescens*, *candida albicans*, *Aspergillus niger*. Mekanisme *formaldehyde* sebagai pengawet bergabung dengan asam amino bebas dari protoplasma sel atau mengkoagulasikan protein (Cahyadi,2006).

*Formaldehyde* membunuh bakteri dengan membuat jaringan dalam bakteri dehidrasi (kekuarangan air) sehingga sel bakteri akan kering dan membentuk lapisan baru dipermukaan yang artinya formalin tidak saja membunuh

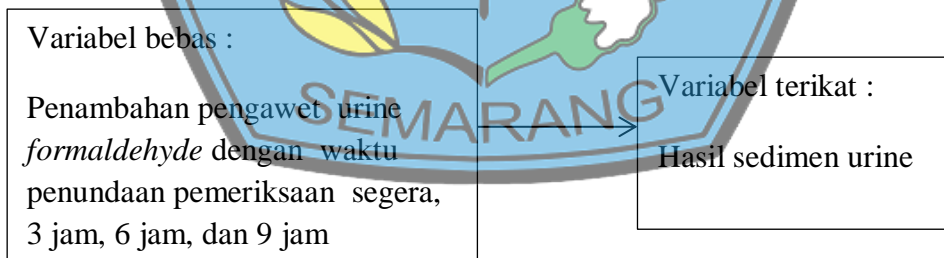
bakteri, tetapi juga membentuk lapisan baru yang melindungi lapisan dibawahnya supaya tahan terhadap serangan bakteri lain. Pengaruh desinfektan lain mendeaktifasikan serangan dengan cara membunuh, berbeda dengan formalin yang akan bereaksi secara kimiawi dan tetap ada didalam materi tersebut untuk melindungi dari serangan berikutnya (Cipta Pangan,2006).



### 2.3. Kerangka Teori



### 2.4. Kerangka Konsep



### 2.5. Hipotesis Penelitian

Tidak ada pengaruh hasil pemeriksaan sedimen urine menggunakan pengawet *formaldehyde* dengan waktu penundaan pemeriksaan segera, 3 jam, 6 jam, dan 9 jam