

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemi yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya. Hiperglikemia kronik pada diabetes berhubungan dengan kerusakan jangka panjang, disfungsi atau kegagalan beberapa organ tubuh, terutama mata(retinopati), ginjal(nefropati), saraf(neuropati), jantung dan pembuluh darah. World Health Organization (WHO) sebelumnya telah merumuskan bahwa diabetes melitus merupakan sesuatu yang tidak dapat dituangkan dalam satu jawaban yang jelas dan singkat tetapi secara umum dapat dikatakan sebagai suatu penyakit kronis yang disebabkan oleh gangguan pankreas dalam memproduksi insulin atau kondisi dimana badan tidak dapat menggunakan insulin yang dihasilkan oleh pankreas secara efisien. Kedua keadaan ini akhirnya akan menyebabkan peningkatan konsentrasi glukosa dalam darah (hiperglikemi)(Dhya Purnamasari, 2007)

Sumber lain mengatakan bahwa diabetes melitus adalah gangguan metabolisme secara genetis dan klinis termasuk heterogen dengan manifestasi berupa hilangnya toleransi karbohidrat. Jika telah berkembang penuh secara klinis, maka diabetes melitus ditandai dengan hiperglikemi puasa dan postprandial, arterosklerotik, penyakit vaskular mikroangiopati dan neuropati. Diabetes mellitus adalah keadaan hiperglikemia kronik disertai berbagai kelainan metabolik akibat gangguan hormonal, yang menimbulkan berbagai komplikasi

kronik pada mata, ginjal, saraf, dan pembuluh darah, disertai lesi pada membran basalis dalam pemeriksaan dengan mikroskopik elektron (Dhya Purnamasari, 2007).

2.2 Urinalisa

Urinalisa merupakan pemeriksaan laboratorium yang penting karena hasil pemeriksaan dapat memberikan nilai diagnostik yang tinggi. Urin merupakan produk dari sistem saluran kemih (tractus urinarius) yang terdiri dari ginjal, ureter, kandung kemih (vesika urinarius) dan uretra. Pemeriksaan terhadap urin ini selain menggambarkan keadaan sistem saluran kemih tetapi juga menggambarkan keadaan lain seperti pankreas (glukosa urin), hati, saluran dan kandung empedu (urobilinogen, urobilin dan bilirubin) (Priyana, 2010).

Urinalisa merupakan pemeriksaan urin sederhana (urinalisa rutin) atau urinalisa yang lebih lengkap (urinalisa lengkap). Urinalisa rutin terdiri dari makroskopik, pH, berat jenis, protein, glukosa dan mikroskopik (pemeriksaan sedimen). Urinalisa lengkap terdiri dari urinalisa rutin ditambah urobilinogen, urobilin, bilirubin, darah samar, leukosit esterase dan nitrit (Priyana, 2010).

Untuk lebih sederhana pemeriksaan urin dikelompokkan secara makroskopis, fisik, mikroskopis, dan kimiawi dan termasuk pemeriksaan makroskopik meliputi warna, kejernihan dan bau. Yang termasuk pemeriksaan fisik meliputi volume dan termasuk pemeriksaan kimiawi dengan menggunakan metode reagen carik celup meliputi pH berat jenis (BJ), protein, glukosa, keton, bilirubin, urobilinogen, darah samar, nitrit, esterase leukosit. Dan yang termasuk

pemeriksaan mikroskopik berupa pemeriksaan sedimen urin yang meliputi leukosit, eritrosit, kristal, silinder, bakteri, jamur, dan epitel (Sukorini, 2010).

2.3 Komposisi Zat-zat Dalam Urin

Komposisi zat-zat dalam urine sangatlah bervariasi tergantung jenis makanan serta air yang diminumnya. Urin normal berwarna jernih transparan, sedangkan warna urin kuning muda urin berasal dari zat empedu (bilirubin dan biliverdin). Urin normal pada manusia terdiri dari air, urea, asam urat, amoniak, kreatinin, asam laktat, asam fosfat, klorida, garam-garam terutama garam dapur, dan zat-zat yang berlebihan di dalam darah misalnya vitamin C dan obat-obatan.

Semua cairan dan materi pembentuk urin tersebut berasal dari darah atau cairan interstisial. Komposisi dari urin tersebut dapat mengalami perubahan sepanjang proses reabsorpsi ketika molekul yang penting bagi tubuh, misalnya glukosa, diserap kembali ke dalam tubuh melalui molekul pembawa (Kus Irianto, Kusno Waluyo, 2004).

2.4. Pemeriksaan Mikroskopik

Pemeriksaan mikroskopik yaitu pemeriksaan sedimen. Urin yang dipakai adalah urin segar, atau urin dengan pengawet sebaiknya formalin. Yang paling baik untuk pemeriksaan sedimen adalah urin pekat, yaitu urin yang mempunyai berat jenis 1023 atau lebih tinggi, urin yang pekat lebih mudah didapatkan pada urin pagi.

2.5 Pemeriksaan Sediman Urin

Pemeriksaan sedimen urin termasuk pemeriksaan rutin. Urin yang dipakai untuk itu ialah urin seger atau urin yang dikumpulkan dengan pengawet, sebaiknya formalin dan yang paling baik untuk pemeriksaan sedimen ialah urin pekat, yaitu yang mempunyai berat jenis 1023 atau lebih tinggi, urin pekat lebih mudah didapat bila memakai urine pagi sebagai bahan pemeriksaan.

Pemeriksaan sedimen urin sering disebut dengan pemeriksaan mikroskopik. Pemeriksaan ini penting dilakukan untuk mendeteksi dan mengidentifikasi bahan-bahan yang tidak larut dalam urin seperti eritrosit, leukosit, sel epitel, bakteri, jamur, kristal dan lain-lain. Komponen-komponen tersebut dalam jumlah tertentu tidak menunjukkan gejala klinis yang berarti, tetapi jika komponen tersebut terjadi peningkatan jumlah secara signifikan maka dapat menunjukkan adanya kelainan pada ginjal dan saluran kemih serta berat ringannya penyakit (Strasinger and Lorenzo, 2008).

Pada pemeriksaan ini diusahakan menyebutkan hasil pemeriksaan secara semikuantitatif dengan menyebutkan jumlah unsur sedimen yang bermakna per lapangan penglihatan.

1. Unsur - unsur sedimen

Unsur - unsur sedimen dibagi atas dua golongan yaitu organik (organized), yaitu yang berasal dari suatu organ atau jaringan dan non organik (unorganized) yang tidak berasal dari sesuatu jaringan. Biasanya unsur organik lebih bermakna dibanding dengan yang non organik (Gandasoebrata 2011).

a. Sedimen Organik Secara Umum

- 1) Sel epitel: Sel ini berinti satu, ukurannya lebih besar dari leukosit, dan bentuknya berbeda menurut tempat asalnya. Sel epitel gepeng atau skuamosa lebih banyak dilihat pada urin wanita dan berasal dari vulva atau dari uretra bagian distal. Sel epitel gepeng mempunyai bentuk yang berbeda-beda, besarnya sering 2-3x leukosit sedangkan sitoplasma biasanya tanpa struktur tertentu. Selsel epitel yang berasal dari kandung kencing sering mempunyai tonjolan dan kadang-kadang diberi nama sel transisional. Untuk dapat membedakan sel epitel gepeng dari sel transisional tidak selalu mudah dan memerlukan pengalaman serta kejujuran yang mendalam selsel yang berasal dari pelvis ginjal dan dari tubuli ginjal lebih bulat dan lebih kecil dari sel epitel gepeng. Dalam laporan mengenai sedimen urin hendaknya diusahakan membedakan sel epitel gepeng dari yang bulat karena implikasinya mengenai tempat asalnya.
- 2) Leukosit: Nampak seperti benda bulat yang biasanya berbutir halus. Inytinya lebih jelas nampak jika sedimen diberikan setetes larutan asam asetat 10% untuk mengetahui asal leukosit sedimen diberikan pewarnaan sternheimer-malbin.
- 3) Eritrosit: Bentuk eritrosit berbeda menurut lingkungannya dalam urin pekat mengerut, dalam urin encer bengkak dan hampir tidak berwarna, dalam urin lindi mengecil sekali. Eritrosit sering terlihat bulat tanpa struktur yang mempunyai warna kehijau-hijauan. Jika ragu-ragu

tambahlah setetes asam asetat pada sedimen, eritrosit akan pecah karena itu.

- 4) Silinder : silinder ada bermacam macam yang harus di bedakan yaitu:
 - a) Silinder Hialin : silinder yang sisi-sisinya paralel dan ujung- ujungnya membulat homogen dan tidak berwarna
 - b) Silinder berbutir : ada dua bentuk yaitu dengan butir halus dan kasar. Yang butir halus seperti silinder hialin, yang berbutir kasar sering lebih pendek dan lebih tebal.
 - c) Silinder him : tak berwarna atau sedikit abu-abu, lebih lebar dari silinder hialin, mempunyai kilauan seperti permukaan lilin, pinggirnya sering tidak rata karena adanya lekukan- lekukan sedangkan ujun -ujungnya sering bersudut.
 - d) Silinder fibrin
 - e) Silinder eritrosit: pada permukaan terlihat eritrosit-eritrosit. Adakalanya eritrosit-eritrosit tidk jelas keihatan, biarpun begitu silinder eritrosit masih memperlihatkan bekas-bekas eritrosit karena ada warna kemrerah merahan.
 - f) Silinder leukosit : silinder yang tersusun dari leukosit atau yang permukaannya dilapisi oleh leukosit
 - g) Silinder lemak: silinder yang mengandung butir butir lemak.
- 5) Oval fat bodies : sel epitel yang mengalami degenarasi lemak, bentuknya membulat. Sifat lemak dapat dinyatakan dengan

memberikan sudan III pada sedimen. Lemak mungkin berkias ganda, sifat itu dapat dipastikan dengan menggunakan mikroskop polarisasi.

- 6) Benang lendir: bentuknya panjang, sempit, dan berombak-ombak.
- 7) Silindroid : hampir semua silinder hialin, tapi lambat laun menyempit menjadi halus serupa benang.
- 8) Spermatozoa
- 9) Potongan-potongan jaringan
- 10) Parasit-parasit. Mungkin Tricomonas vaginalis atau Schistosomumhaematobium.
- 11) Bakteri-bakteri.

b. Sedimen Organik Secara Khusus

1. Eritrosit

Eritrosit dalam air seni dapat berasal dari bagian manapun dari saluran kemih, mulai dari glomerulus hingga meatus uretra dan pada perempuan dapat berasal dari cecaran darah haid. Eritrosit ini dapat muncul dalam berbagai bentuk, bergantung pada keadaan lingkungan dalam air kemih. Bila spesimen air kemih segar, eritrosit tampak normal, berwarna kekuningan, permukaan licin, berbentuk bikonkaf berdiameter tujuh (7) mikron dan ketebalan dua (2) mikron. Eritrosit tidak memiliki inti dan bila terlihat dari samping, maka memiliki gambaran seperti jam pasir. Dalam air kemih yang hipotonik, eritrosit membengkak dan dapat mengalami lisis, kemudian melepaskan

hemoglobin ke dalamnya. Eritrosit yang telah lisis ini disebut juga ghost cells/shadow cells, yang tampak sebagai lingkaran tidak berwarna dan membran eritrosit yang kosong. Lisis eritrosit juga terjadi di air kemih yang alkalis. Pada air kemih yang hipertonik eritrosit akan mengerut dan terkadang kondisi ini menyerupai butiran.

Secara teoritis, harusnya tidak dapat ditemukan adanya eritrosit, namun dalam urine normal dapat ditemukan 0 – 3 sel/LPK. Hematuria adalah adanya peningkatan jumlah eritrosit dalam urin karena: kerusakan glomerular, tumor yang mengikis saluran kemih, trauma ginjal, batu saluran kemih, infeksi, inflamasi, infark ginjal, nekrosis tubular akut, infeksi saluran kemih atas dan bawah, nefrotoksin, dll.

Hematuria dibedakan menjadi hematuria makroskopik (*gross hematuria*) dan hematuria mikroskopik. Darah yang dapat terlihat jelas secara visual menunjukkan perdarahan berasal dari saluran kemih bagian bawah, sedangkan hematuria mikroskopik lebih bermakna untuk kerusakan glomerulus.

Dinyatakan hematuria mikroskopik jika dalam urin ditemukan lebih dari 5 eritrosit/LPK. Hematuria mikroskopik sering dijumpai pada nefropati diabetik, hipertensi, dan ginjal polikistik. Hematuria mikroskopik dapat terjadi persisten, berulang atau sementara dan berasal dari sepanjang ginjal-saluran kemih. Hematuria persisten banyak dijumpai pada perdarahan glomerulus ginjal.

Eritrosit dapat terlihat berbentuk normal, membengkak, krenasi, mengecil, shadow atau ghost cells dengan mikroskop cahaya. Spesimen segar dengan berat jenis 1,010-1,020, eritrosit berbentuk cakram normal. Eritrosit tampak bengkak dan hampir tidak berwarna pada urin yang encer, tampak mengkerut (crenated) pada urine yang pekat, dan tampak mengecil sekali dalam urine yang alkali. Selain itu, kadang-kadang eritrosit tampak seperti ragi. Nilai rujukan dari Eritrosit yakni :

Normal: 0-3/LPK

Positif satu (+): apabila di temukan eritrosit 4-8/LPK

Positif dua (++) : apabila di temukan eritrosit 8-30/LPK

Positif tiga (+++) : apabila ditemukan eritrosit lebih dari 30/LPK

2. Lekosit

Lekosit berbentuk bulat, berinti, granuler, berukuran kira-kira 1,5 – 2 kali eritrosit. Lekosit dalam urine umumnya adalah neutrofil (polymorphonuclear, PMN). Lekosit dapat berasal dari bagian manapun dari saluran kemih. Lekosit hingga 4 atau 5 per LPK umumnya masih dianggap normal.

Suatu keadaan terdapatnya leukosit dalam urin yang melebihi nilai normal disebut leukosituri. Leukosituri merupakan salah satu tanda adanya peradangan pada saluran kemih (mencakup ginjal, ureter, kandung kemih, dan uretra). Leukosituri dikatakan bermakna bila ditemukan > 10 leukosit/LPB pada sedimen urin. Leukosituri dapat terjadi pada keadaan infeksi maupun inflamasi saluran

kemih, seperti glomerulonefritis, pielonefritis, sistitis, uretritis, nefrolitiasis, urolitiasis, dll. Leukosituri sering menyertai infeksi saluran kemih. Jika bakteri tidak ditemukan (disebut leukosituri steril) maka harus dipertimbangkan adanya penyebab lain seperti tuberkulosis saluran ginjal, kanker, dan batu ginjal atau saluran kemih.

Leukosit urin dapat dideteksi dengan analisis urin secara mikroskopis. Pemeriksaan mikroskopis urin merupakan bagian dalam pemeriksaan urin rutin. Macam sampel yang digunakan untuk pemeriksaan urin rutin adalah urin pagi. Urin pagi merupakan urin paling pagi yang dikemihkan pertama kali setelah bangun tidur pagi (puasa 8-10 jam, sebelum makan minum). Sampel ini paling pekat, mengandung unsur-unsur paling banyak, pH paling rendah, dapat dipakai untuk pemeriksaan rutin dan kehamilan. Leukosit diidentifikasi dari bentuknya yang bulat dan berinti satu atau lebih, sitoplasma bergranula atau tanpa granula. Jika hasil pemeriksaan sedimen urin menunjukkan leukosituria bermakna perlu dievaluasi lebih lanjut untuk mencari tahu penyebab yang mendasarinya, apakah terdapat inflamasi atau infeksi pada saluran kemih penderita.

Nilai rujukan leukosit yakni:

Normal: 0-4/LPK

Positif satu (+): apabila di temukan leukosit 5-20/LPK

Positif dua (++) : apabila di temukan leukosit 20-50/LPK

Positif tiga (+++) : apabila ditemukan leukosit lebih dari 50/LPK

3. Bakteri

Penemuan bakteri dalam urin dapat dianggap menunjukkan sebuah infeksi sistem urin hanya jika bahan percobaan adalah sebuah aliran sampel yang bersih yang dikumpulkan dibawah kondisi-kondisi aseptik dalam sebuah wadah yang steril yang ditutup dengan segera dengan sebuah penutup yang steril. Perhatian yang sangat teliti harus dilatih selama pengumpulan dan setelah itu, untuk menghindari kontaminasi bahan percobaan urin dengan organisme-organisme secara kebetulan atau patogen-patogen potensial dari sumber-sumber luar kedalam urin tersebut. Lebih baik, percobaan untuk bakteri seharusnya mulai dalam sejam dari waktu pengumpulan urin. Tetapi, jika hal ini tidak mungkin, bahan percobaan harus didinginkan pada suhu 5°C dengan segera setelah pengumpulan dan diuji dalam 8 jam. Dalam keadaan tersebut seharusnya sebuah bahan pengawet tidak ditambahkan ke urin yang dimaksud untuk tes-tes pemeliharaan bakteriologis. Tipe yang lebih baik dari bahan percobaan adalah urin pagi hari atau jika hal ini tidak praktis, urin yang telah incubasi dalam kandung kemih sekurang-kurangnya 4 jam. Perhatikan bab III untuk deskripsi detail dari metode-metode yang sesuai untuk mendapatkan sebuah spesimen urin untuk diuji bakterinya.

Konsentrasi bakteri dalam urin secara umum bermanfaat untuk membedakan antara infeksi sistem urin dan kontaminasi bahan percobaan. Sebagai sebuah hasil penemuan laboratorium tentang banyaknya hubungan dengan kondisi-kondisi klinis, sebuah “tingkat kritis” konsentrasi bakteri, sekarang secara umum digunakan dalam menilai pentingnya bakteri klinis.

Bakteri dianggap “signifikan” ketika penemuan laboratorium menunjukkan kehadiran 100.00 (10^5) atau lebih

bakteri per ml bahan percobaan urin. Sebaliknya, apabila kontaminasi sebuah bahan percobaan steril dengan bakteri dari sumber-sumber luar yang telah ada, perhitungan mungkin dapat serendah 10.000 (10^4) atau bahkan 1000 (10^3) atau kurang per ml.

Ketika perhitungannya berada antara 10^3 dan 10^5 , kemungkinan sebuah infeksi sistem urin yang baru mulai di anjurkan dan dalam hal tersebut dokter dapat meminta bahan percobaan urin yang bersih lain diambil untuk percobaan ulang.

Bakteri yang dapat disamping kelainan sediment lain, khusu bersama dengan banyak lekosit menunjukkan kepada sesuatu infeksi dan dapat diperiksa lebih lanjut dengan memulas sel gram atau dengan biakan urine untuk identifikasi. (Lisyani, 1990).

Nilai rujukan dalam pemeriksaan bakteri yakni:

Normal : apabila ditemukan bakteri <2 /LPB atau <1000 /ml

Positif satu(+) : apabila ditemukan bakteri sedikit/LPK

Positif dua(++): : apabila ditemukan bakteri Banyak/LPK

Positif tiga(+++) : apabila ditemukan bakteri Penuh/LPK