

# HUBUNGAN PENEBALAN DINDING KANDUNG KEMIH PADA ULTRASONOGRAFI DENGAN LEUKOSIT ESTERASE PADA PENDERITA KLINIS INFEKSI KANDUNG KEMIH (SISTITIS)

oleh:

Lilik Eko Pranantyo<sup>1</sup>, Ana Majdawati<sup>2</sup>

## ABSTRACT

**The correlation between bladder wall thickening on ultrasonographic scanning with leucocyte esterase in cystitis patients**

Bladder Infection (Cystitis) is an infection of growth and proliferation microorganisms in the bladder with a significant number of bacteriuria. Ultrasonography (USG) examination frequently used as a diagnostic support to diagnose acute cystitis. Leukocyte esterase is a semi quantitative examination indicates UTI (urinary tract infection). With leukocyt esesterase positive indicates there are leukosituria. Aims of this study is to determine the relationship between bladder wall thickening on USG with a leukocyte esterase dipstick examination in patients with clinical symptom of acute Cystitis. The study design is observational with cross-sectional study using secondary data from the medical records in PKU Hospital Muhammadiyah 1 & 2 Yogyakarta for all cases of Urinary Tract Infection (UTI) in the period July 1, 2010 until August 31, 2011. Characteristic data in this study are subjects with suspected UTI who have routine urine laboratory results (leukocyte esterase) and bladder wall thickening on USG. The data analysis result with Chi-Square test, results calculated  $\chi^2$  value of 7.143, df value for a significance value ( $p$ ) of 0.008 and 5.44 for the value of  $\chi^2$  table. Calculated  $\chi^2$  value ( $7.143$ ) >  $\chi^2$  value table (5.44). Based on the  $p$ -value ( $0.008$ ) <  $0.05$ , the conclusion is there is a relationship between the thickening of the bladder with leukocytes esterase result ( $H_1$  is accepted). Value  $p$  of the table is significant (< $0.05$ ) the closeness of the relationship between the variables can be assessed. Closeness of the relationship (Coefficient Correlation) 0.326 so the correlations between variables in the study included in the weak category. There are correlation between bladder wall thickening in USG examination with leukosit esterase examination, and the level the correlations between variables in the study included in the weak category.

*Key words:* Cystitis, bladder wall thickening, ultrasonography, leukocyte esterase

## ABSTRAK

**Hubungan penebalan dinding kandung kemih pada ultrasonografi dengan leukosit esterase pada penderita klinis infeksi kandung kemih (sistitis)**

Infeksi Kandung Kemih (ISK)/sistitis merupakan keadaan pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme dalam kandung kemih dengan jumlah bakteriuria yang bermakna. Ultrasonografi (USG) merupakan pemeriksaan yang digunakan sebagai pilihan penunjang diagnostik pada kasus yang berhubungan dengan sistitis akut. Leukosit esterase merupakan pemeriksaan semikuantitatif untuk ISK. Kadar leukosit esterase positif setara dengan adanya sel leukosit di urin (leukosituria). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui

hubungan antara penebalan dinding kandung kemih pada pemeriksaan USG dengan pemeriksaan dipstik leukosit esterase pada penderita dengan klinis sistitis. Desain penelitian ini adalah observasional dengan studi *cross sectional* menggunakan data sekunder dari catatan rekam medis pasien RS PKU Muhammadiyah 1-2 Yogyakarta untuk semua kasus sistitis akut periode 1 Juli 2010 sampai 31 Agustus 2011. Data yang digunakan adalah subyek dengan suspek sistitis akut yang mempunyai hasil laboratorium urin rutin (leukosit esterase) dan tebal dinding kandung kemih potongan transversal serta longitudinal pada pemeriksaan USG.

Hasil: Berdasar nilai  $p$  ( $0,008$ )  $< 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara penebalan USG kandung kemih dengan hasil pemeriksaan leukosit. Keeratn hubungan (*Coefficient Correlation*) adalah  $0,326$  menunjukkan terdapat hubungan antar variabel yang lemah. Dapat disimpulkan terdapat hubungan antara pemeriksaan USG kandung kemih dengan pemeriksaan leukosit esterase dan hubungan antara keduanya tergolong hubungan yang lemah.

*Kata-kata Kunci:* Sistitis, ultrasonografi, tebal kandung kemih, leukosit esterase

## PENDAHULUAN

Infeksi kandung kemih (VU) adalah suatu penyakit yang merupakan reaksi inflamasi sel-sel urotelium melapisi kandung kemih dengan jumlah bakteriuria yang bermakna.<sup>1</sup> Penyakit ini disebabkan oleh berkembangbiaknya mikroorganisme di dalam saluran kemih. Infeksi saluran kemih menunjukkan adanya invasi mikroorganisme pada saat buang air kecil, dan ayang ayangan yaitu rasa ingin buang air kecil berulang kali.<sup>1</sup>

Invasi mikroorganisme dalam saluran kemih, dapat mengenai laki-laki maupun perempuan semua umur yang ditunjukkan dengan adanya bakteri didalam urin disebut bakteriuria<sup>2</sup>, gejala yang sering dike-

luhan oleh pasien adalah adanya disuria yaitu rasa nyeri saat buang air kecil. Beberapa pemeriksaan laboratorium untuk mendiagnosis ISK adalah urinalisis, bakteriologis, uji biokimiawi dan pemeriksaan radiologis. Di antara sekian banyak pemeriksaan, urinalisis dan pemeriksaan kimia urin merupakan pemeriksaan urin yang paling sering diminta oleh klinisi untuk mendiagnosis gangguan saluran kemih terutama ISK.<sup>3</sup> Ultrasonografi (USG) dasawarsa terakhir ini merupakan pemeriksaan yang sering juga digunakan sebagai pilihan penunjang diagnostik pada beberapa kasus yang berhubungan dengan ISK.<sup>4</sup> Ultrasonografi cukup baik dalam menilai parenkim ginjal, ketebalan korteks gin-

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

(dr. Lilik Eko Pranantyo)

<sup>2</sup> Bagian Radiologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

(dr. Ana Majdawati, MSc.Sp.Rad)

*Correspondence to:*

dr. Ana Majdawati, MSc.Sp.Rad.

No. Hp. 081578045245

email:anamjdwat@yahoo.com

jal, mendeteksi hidronefrosis, dilatasi ureter distal, menilai kondisi kandung kemih dan dindingnya, serta adanya ureterocele.<sup>5</sup> Pemeriksaan USG kandung kemih yang sudah dilakukan di antaranya pengukuran tebal dinding kandung kemih untuk kasus-kasus yang berhubungan dengan kelainan pada kandung kemih.<sup>6</sup> Berdasar patogenesis infeksi traktus urinarius, salah satunya dapat terjadi sistitis yang diikuti peradangan pada mukosa dan muskulus detrusor kandung kemih. Pada USG, proses infeksi tersebut dapat jelas terlihat dengan adanya perbedaan echostruktur mukosa dengan echostruktur muskulus detrusor.<sup>7</sup> Pemeriksaan laboratorium leukosit esterase juga merupakan pemeriksaan yang sering diusulkan untuk menegakkan diagnosis ISK bersamaan dengan USG.<sup>8</sup> Berdasarkan alasan ini muncul pertanyaan apakah ada hubungan antara penebalan dinding kandung kemih pada pemeriksaan USG dengan nilai leukosit esterase pada penderita dengan Klinis ISK?

## METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasional dengan studi *cross sectional* menggunakan data sekunder berasal dari rekam medis pasien klinis ISK. Pemeriksaan gambaran USG untuk melihat penebalan dinding kandung kemih dilakukan dengan dua posisi transduser yaitu potongan longitudinal dan transversal, serta menggunakan *dipstick* urin untuk melihat nilai leukosit esterase. Penelitian ini dilakukan dalam rentang waktu antara bulan Mei sampai November 2011. Hasil pengambilan data di instalasi catatan rekam medis RS PKU Muhammadiyah 1-2 Yogyakarta untuk semua kasus sistitis akut periode 1 Juli 2010 sampai

31 Agustus 2011 berjumlah 158 kasus (Tercatat sebanyak 158 kasus sistitis). Data rekam medis yang digunakan pada penelitian ini adalah datasubyek penelitian dengan suspek ISK yang mempunyai hasil laboratorium urin (leukosit esterase) dan tebal dinding kandung kemih potongan transversal serta longitudinal pada pemeriksaan USG.

Kriteria inklusi dari penelitian ini meliputi data rekam medis pasien yang memuat data pasien berusia 18-60 tahun, gambaran USG penebalan dinding kandung kemih, hasil laboratorium klinik yang terdapat nilai leukosit esterase, pasien dengan klinis Sistitis dan belum mendapat pengobatan antibiotika, pasien tidak didiagnosis adanya massa kandung kemih dan kelainan kongenital pada kandung kemih, tidak ada pembesaran prostat (baik secara klinis maupun fisik diagnostik) dan pasien juga tidak dalam masa kehamilan, dan pasien tidak sedang menjalani radioterapi maupun kemoterapi (terutama yang mengenai organ kandung kemih). Sedangkan Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah bila pada pemeriksaan USG didapatkan massa baik intravesical maupun pada dinding kandung kemih.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ukuran penebalan dinding kandung kemih berdasarkan hasil USG dan variabel tergantung adalah kadar leukosit esterase. Variabel pengganggu antara lain usia, jenis kelamin, pemeriksaan USG (teknik, macam transducer, lokasi pengukuran, volume kandung kemih), pengambilan sampel urin, sterilitas alat dan bahan, serta faktor lingkungan (suhu, waktu inkubasi).

## HASIL PENELITIAN

Karakteristik data disajikan dalam bentuk distributif dalam tiga kelom

**Tabel: 1. Karakteristik Dasar Subyek Penelitian**

Variabel	Jumlah (orang)	Persen (%)
<b>Usia</b>		
Remaja (18-20)	3	5
Dewasa (21-60)	46	76,66
Lanjut Usia (>61)	11	18,33
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	33	55
Perempuan	27	45
<b>Gejala Klinis</b>		
Disuria	13	21,67
Kencing tidak tuntas	5	8,33
Hematuria	2	3,33
Ayang-ayangan	3	5
Nyeri suprapubik	9	15
Disuria & Hematuria	5	8,33
Disuria & Kencing keruh	1	1,67
Nyeri suprapubik & Subfebris	1	1,67
Nyeri suprapubik & kencing panas	1	1,67
Kencing panas & Ayang-ayangan	1	1,67
Keluhan lain	19	31,67

pok dengan menghitung prosentase dalam tiap-tiap kelompok berdasarkan usia, jenis kelamin dan gejala klinis ISK. (Tabel: 1)

Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 35 subyek (58,4%) memiliki penebalan dinding kandung kemih negatif ( $\leq 0,5$  cm) dan 25 subyek (41,7%) memiliki penebalan dinding kandung kemih positif ( $> 0,5$  cm), sedangkan, 24 subyek (40%) memiliki nilai leukosit esterase positif dan 36 subyek (60%) memiliki nilai leukosit esterase negatif. Data silang dari kedua variabel tersebut menunjukkan jumlah subyek dengan penebalan

dinding kandung kemih negatif dan leukosit esterase positif sebanyak 9 subyek (15%), sedangkan penebalan dinding kandung kemih negatif dan leukosit esterase negatif sebanyak 26 subyek (43,3%). Jumlah subyek dengan penebalan dinding kandung kemih positif dan leukosit esterase positif sebanyak 15 subyek (25%), sedangkan penebalan dinding kandung kemih positif dan leukosit esterase negatif sebanyak 10 subyek (16,7%). Gambaran data silang berdasarkan variabel penebalan dinding kandung kemih dan leukosit esterase terdapat dalam Tabel 2.

**Tabel: 2. Data penebalan dinding kandung kemih pada USG dengan leukosit esterase pada penderita suspek ISK.**

Penebalan dinding kandung kemih	Leukosit esterase positif	Leukosit esterase negatif
$\geq 0,5$ cm (positif)	15 (25%)	10 (16,7%)
$\leq 0,5$ cm (negatif)	9 (15 %)	26 (43,3%)

Sesuai dengan tujuan penelitian ini untuk menilai hubungan USG kandung kemih dengan hasil pemeriksaan leukosit esterase pada penderita klinis ISK, maka data yang didapat kemudian dilakukan uji analisis statistik dengan uji *Chi-Square* untuk menilai adanya kemaknaan hubungan dari dua variabel tersebut. Setelah di dapatkan bukti bahwa kedua variabel yang diperiksa memiliki hubungan, maka dapat dinilai keeratan hubungan diantara keduanya dengan membandingkan antara nilai *Contingency Co-efficient* (CC) dengan koefisien 0,5, dimana dikatakan bila nilai CC kurang dari 0,5 maka keeratan hubungan variabel yang diperiksa tidak erat, dan bila nilai CC lebih dari 0,5 maka hubungan antar variabel yang diperiksa erat. Dari hasil perhitungan uji statistic, didapatkan bahwa nilai CC 0,326 sehingga dapat diartikan bahwa hubungan antar variabel pada penelitian termasuk dalam kategori lemah.

Hasil analisis data dengan uji *Chi-Square* didapatkan nilai  $\chi^2$  hitung sebesar 7,143, nilai df sebesar 1 nilai signifikansi (p) sebesar 0,008 dan nilai  $\chi^2$  tabel sebesar 5.44. Untuk pengambilan kesimpulan pada uji *Chi-Square* dapat ditempuh dengan dua cara, yang pertama dengan membandingkan antara nilai  $\chi^2$  hitung dan  $\chi^2$  tabel, dimana dikatakan bila nilai  $\chi^2$  hitung  $2 >$  nilai  $\chi^2$  tabel, maka dapat dikatakan bahwa ada hubungan antara variabel yang diteliti. Berdasarkan uji tersebut, didapatkan bahwa nilai  $\chi^2$  hitung adalah 7,143 lebih besar dari nilai  $\chi^2$  tabel yaitu 5.44. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara penebalan USG kandung kemih dengan hasil pemeriksaan leukosit esterase. Cara yang kedua yaitu dengan melihat tingkat signifikansi (p), dengan membandingkan antara nilai signifikansi (p)

dengan koefisien  $\alpha$  (0,05), di mana dikatakan bila nilai  $p < 0,05$  maka ada hubungan antar variabel yang diteliti. Berdasarkan uji tersebut didapatkan bahwa nilai  $p = 0,008$ , maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara penebalan USG kandung kemih dengan hasil pemeriksaan leukosit. Oleh karena nilai  $p$  dari tabel tersebut signifikan ( $< 0,05$ ) maka keeratan hubungan antara variabel yang diteliti dapat dinilai.

## PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, didapatkan hasil yang signifikan antara hubungan USG kandung kemih dengan kadar leukosit esterase. Hubungan yang bermakna antara penebalan USG kandung kemih dengan hasil pemeriksaan leukosit esterase sejalan dengan teori yaitu leukosit esterase merupakan reaksi imunitas tahap awal di mana leukosit esterase akan muncul setelah adanya lisis dari membran leukosit yang menyebabkan granul azurofilik di dalam sitoplasma leukosit akan lisis sehingga pemeriksaan leukosit esterase akan menunjukkan hasil yang positif.<sup>9</sup> Koefisien korelasi hubungan antara penebalan USG kandung kemih dengan infeksi saluran kemih adalah lemah. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa hal antara lain, pertama adalah rentang waktu pemeriksaan USG dinding kandung kemih dengan pemeriksaan urin analisis yang lama. Keadaan ini mempengaruhi semakin lama jarak kedua pemeriksaan maka proses infeksi atau inflamasi akan semakin membaik atau justru memburuk sehingga hasil pemeriksaan akan rancu. Kedua, adalah pada hasil penelitian dimana hasil leukosit esterase positif tidak selalu diikuti oleh penebalan dinding kandung kemih dan juga sebaliknya. Kemudian yang ketiga waktu dilakukannya pemerik-

saan yang kurang tepat di mana pemeriksaan leukosit esterase terlalu dini maka hasil leukosit esterase akan positif sedangkan proses penebalan dinding kandung kemih belum atau tidak mengalami penebalan. Penebalan dinding kandung kemih tidak terjadi pada semua infeksi saluran kemih khususnya sistitis, karena penebalan dinding kandung kemih juga dipengaruhi imunitas tubuh, jumlah koloni bakteri dan sifat invasif bakteri.<sup>10</sup>

Pada penelitian ini didapatkan bahwa laki-laki lebih banyak menderita ISK dibandingkan perempuan. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Keadaan ini dapat disebabkan adanya kriteria inklusi yang membatasi harus adanya terdapat catatan pemeriksaan USG kandung kemih dan pemeriksaan laboratorium urin (sedimen leukosit). Data dari catatan rekam medik didapatkan 33 pasien laki-laki dan 27 pasien perempuan yang sesuai kriteria inklusi ini. Menurut Ufkes<sup>11</sup>, prevalensi sistitis umumnya lebih banyak pada wanita. Hal ini dapat dimengerti karena secara anatomis uretra laki-laki jauh lebih panjang dan tidak berakhir dekat anus. Bila terjadi Sistitis pada pria diperlukan pemeriksaan yang seksama apakah pada dasarnya terdapat kelainan dari saluran kemih. Infeksi saluran kemih pada pria biasanya tidak hanya terjadi pada mukosa saluran kemih, tapi dapat pula mengenai jaringan prostat. Sedangkan pada wanita mempunyai faktor resiko lebih besar untuk terjadinya infeksi dikarenakan anatomi urogenital wanita di mana letak *orificium urethra*, anus dan vagina saling berdekatan dan memberi kesempatan pada kuman yang berkolonisasi di daerah itu untuk terdorong ke dalam uretra. Selain itu, pendeknya uretra wanita mempermudah terjadinya infeksi saluran kemih. Kurang higienisnya sesudah buang

air kecil atau buang air besar juga merupakan salah satu resiko untuk terjadinya infeksi saluran kemih.<sup>12</sup>

Umur berpengaruh terhadap timbulnya gejala yang simtomatik. Semakin muda umurnya, maka gejala-gejala ISK biasanya lebih cepat muncul, sebaliknya, semakin tua umurnya maka gejala-gejala sistitis biasanya membutuhkan waktu yang lebih lama untuk muncul. Hal ini disebabkan karena reaksi imunitas berupa respons reaksi radang pada anak-anak lebih cepat dari pada usia lanjut (lansia), dimana pada anak-anak sel-sel radang akan menuju ke lokasi infeksi dalam waktu yang lebih cepat dibandingkan pada usia lanjut, sehingga hal ini akan berpengaruh terhadap cepat lambat munculnya gejala-gejala Sistitis.<sup>5,13</sup>

Infeksi Saluran Kemih, khususnya sistitis adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh berkembang biaknya mikroorganisme di dalam saluran kemih. Sistitis merupakan reaksi inflamasi sel-sel urotelium yang melapisi kandung kemih. Saat inflamasi mulai timbul, maka akan terjadi respon terhadap struktur permukaan dinding kandung kemih menyebabkan kesulitan yang tinggi dalam berkemih. Saat inflamasi memasuki tahap lanjut terjadi proses penyempitan lumen kandung kemih dan menghambat aliran urin. Keadaan ini menyebabkan peningkatan tekanan intravesika. Untuk dapat mengeluarkan urin, kandung kemih harus berkontraksi lebih kuat guna melawan tahanan itu. Kontraksi yang terus menerus ini menyebabkan perubahan anatomik kandung kemih berupa hipertrofi otot detrusor, penonjolan serat detrusor ke dalam kandung kemih dengan sistokopi akan terlihat seperti balok yang disebut trabekulasi kandung kemih. Mukosa dapat menonjol keluar di antara serat detrusor. Tonjolan mukosa yang kecil dinamakan

kan sakula, sedangkan yang besar disebut divertikel. Fase penebalan detrusor ini disebut fase kompensasi otot dinding. Perubahan struktur pada kandung kemih tersebut, oleh pasien dirasakan sebagai keluhan pada saluran kemih sebelah bawah atau *lower urinary tract symptom (LUTS)*.<sup>14,15</sup>

Pengukuran penebalan dinding kandung kemih menggunakan USG dilakukan saat fase infeksi memasuki tahap lanjut. Manifestasi penebalan akan tampak dalam hasil pemeriksaan jika sudah terjadi perubahan struktur dari dinding kandung kemih karena proses infeksi, jika perubahan struktur dari kandung kemih belum ada, maka tidak akan tampak penebalan saat dilakukan pemeriksaan USG. Interpretasi hasil pengukuran dinding kandung kemih menggunakan USG dinyatakan positif jika terjadi penebalan > 0,5 cm, dan dinyatakan negatif jika hasil pengukuran < 0,5 cm.<sup>16</sup>

Penebalan dinding kandung kemih merupakan akibat adanya reaksi radang yang menyebabkan sel-sel urotelium mengalami hipertrofi, sehingga otot-otot detrusor akan mengalami penebalan (> 0,5 cm). hipertrofi otot detrusor merupakan mekanisme klasik dari reaksi radang, yaitu kalor, dolor, rubor, tumor dan fungsiolesa. Terjadinya hipertrofi merupakan bagian perjalanan peradangan pada tahap tumor. Apabila sel-sel urotelium yang menyusun otot detrusor sudah memasuki tahap ini, maka jika dilakukan pemeriksaan kandung kemih menggunakan USG, penebalan dinding kandung kemih (> 0,5 cm) bisa terlihat, baik dalam posisi transversal maupun longitudinal.<sup>17</sup> Manifestasi lanjut dari reaksi radang berupa perubahan fungsi dari kandung kemih (fungsiolesa), misalnya terjadi obstruksi yang dikarenakan penebalan tahap lanjut. Pada tahap ini (fungsiolesa), fungsi fisiologis kandung kemih tidak berjalan

semestinya, sehingga akibatnya fungsi pengosongan kandung kemih akan terganggu dan bisa terjadi manifestasi yang lebih berat misalnya refluk vesikoureter dan gagal ginjal. Refluks vesikoureter adalah keadaan patologis karena tidak berfungsinya valvula vesikoureter sehingga aliran urin naik dari kandung kemih ke ginjal. Tidak berfungsinya valvula vesikoureter ini disebabkan karena memendeknya bagian intravesikel ureter yang biasa terjadi secara kongenital, edema mukosa ureter akibat infeksi, tumor pada kandung kemih dan penebalan dinding kandung kemih.<sup>18,19</sup>

Keunggulan pada penelitian ini adalah pengukuran ketebalan dinding kandung kemih dilakukan oleh satu orang dokter spesialis radiologi dan juga data laboratorium urin leukosit esterase dilakukan pada satu laboratorium sehingga menghindari adanya interpretasi ganda. Kelemahan pada penelitian ini adalah data diambil dari rekam medis tanpa melihat klinis pasien sendiri secara langsung.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat hubungan antara pemeriksaan USG kandung kemih dengan pemeriksaan leukosit esterase dan hubungan antara keduanya tergolong hubungan yang lemah. Untuk perbaikan penelitian, penelitian ini dapat dikembangkan dengan metode penelitian prospektif yang lebih spesifik dan melakukan pengambilan data primer untuk memimalkan kesalahan dan bias. Pemeriksaan USG kandung kemih cenderung berguna sebagai penunjang diagnostik untuk mengetahui sejauh mana gangguan miksi terjadi pada penderita sistitis berulang atau sistitis kronik dengan melihat penebalan dinding kandung kemih. Pada sistitis akut pemeriksaan USG tidak perlu disarankan pada pasien, terutama

tempat pelayanan yang tidak memiliki alat USG. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang gambaran radiologi traktus urinarius mengingat penelitian di bidang radiologi masih minim dan angka ISK di Indonesia masih cukup tinggi.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Harson, S., & Jodal, U. Urinary Tract Infection. *Pediatric nephrology* 835-50. Edisi ke-4. Baltimore :Lippincott Williams & Wilkins; 1999
2. Agus, Tessy. Infeksi Saluran Kemih, Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid I edisi IV. Jakarta: FK UI; 2001
3. Horowitz, M. 2009. Memahami infeksi kandung kemih. webMD Medical Reference.
4. Santosa, A., Tjahjodjati, RA., Tarmono, A. Panduan Penatalaksanaan (Guidelines) Pediatric Urology (Urologi Anak) di Indonesia; Infeksi Saluran Kemih; 2005
5. American Academy of Pediatrics. Committee on quality improvement. Subcommittee on urinary tract infection. Practice Parameter The Diagnosis, Treatment, and Evaluation of the Initial Urinary Tract Infection in Febrile Infants and Young Children. *Pediatrics* 1999;103:843-852
6. Kelly, C. The relationship between pressure flow studies and ultrasound estimates bladder wall mass. *UROLOGY* ; 2005; 7:S29-S34.
7. Jequier, SRO. Sonographic measurements of the normal bladder wall in children. *American Journal Radiology*; 1987; 149:563-6.
8. Kumalawati J. 1993.Diagnosis bakteriologik infeksi saluran kemih dengan biakan urin. Lokakarya pemeriksaa laboratorium klinik pada penyakit infeksi. Bagian Patologi Klinik FKUI-RSCM.
9. Dahlan, Sopiudin. Besar Sampel Dalam Penelitian Kedokteran Dan Kesehatan 2006. Jakarta: PT Arkans
10. Brunzel, N.A. Fundamentals of Urine and Body Fluid Analysis. WB Saunders Company, Philadelphia; 1994; 119-263.
11. Gugun, Adang M. Konsultasi Pakar Patologi Klinik Tanggal 1 November 2011. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan; 2011.
12. Ufkes, J.G.R. Urineweginfecties: Meestall alleen hinderlijk maar soms gevaar lijk. *Prive*; 1996; 40-1
13. Henry, J.B. Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods: Examination of Urine. Saunders: New York; 2000.
14. Helerstein S. Long-term consequences of urinary tract infections. *Pediatrics*; 2000; 12: 125-8.
15. De Jong, Wim. Buku Ajar Ilmu Bedah, edisi 2. Jakarta: EGC; 2004
16. Sabiston, David. Buku Ajar Bedah Bagian 2. Jakarta: EGC; 1994
17. Sorkhi, RM., Nooreddini, HG., Navase, AR., Shafee, H., Hadipoor, A. Sonographic measurement of bladder wall thickness in healthy children. *Iranian Journal of Pediatrics*; 2009; 19 (number 4):341-6.
18. Lim, Ruth. Vesicoureteral Reflux and Urinary Tract Infection: Evolving Practices and Current Controversies In Pediatric Imaging. *American Roentgen Ray Society*; 2009; 192; 1197-1208
19. Li, CY., Lam, KW., Yam, LT. Esterases in Human Leukocyte. *J Histochem Cytochem*; 1973; 21:1-12.
20. Yang, J. Bladder wall thickness on ultrasonographic cystourethrography: Affecting factors and their implications. *J Ultrasound Med*; 2003; 22:777-82.