

Uji Diagnostik Urinalisis Lekosit Esterase terhadap Kultur Urin pada pasien Infeksi Saluran Kemih (ISK) dengan Kateterisasi Uretra

Inayati¹, Khoirul Falah²

^{1,2} Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Abstrak

Infeksi saluran kemih (ISK) disebabkan oleh berkembang biaknya mikroorganisme di dalam saluran kemih. Lebih dari 80% infeksi nosokomial adalah ISK terkait pemasangan kateter. Prosedur standar pembuktian ISK adalah pemeriksaan kultur urin dan pemeriksaan urinalisis rutin. Pemeriksaan lekosit esterase adalah pemeriksaan lekosit dalam urine carik celup, berdasarkan reaksi esterase yang merupakan enzim pada granula azurofil di lekosit granulosit. Penelitian bertujuan mengetahui nilai diagnostik urinalisis lekosit esterase terhadap kultur urin (gold standard) untuk mendiagnosa Infeksi Saluran Kemih (ISK) pada pasien dengan kateterisasi uretra. Metode penelitian cross sectional, eksperimental laboratorium, hasil penelitian dianalisis menggunakan tabel 2 x 2. Jumlah 61 orang pasien memakai kateter yang lebih dari 24 jam diambil sampel urin. Hasil kultur urin didapatkan 36 pasien positif ISK dan 25 pasien negatif ISK. Sedangkan pemeriksaan lekosit esterase didapatkan pasien dengan lekosit esterase positif sebanyak 37 orang dan lekosit esterase negatif sebanyak 24 orang. Hasil sensitifitas lekosit esterase sebesar 83,3%, spesifisitas 72%, nilai ramal positif 81,1%, nilai ramal negative 75%, rasio kecenderungan hasil tes positif sebesar 2,98 dan rasio kecenderungan hasil tes negatif sebesar 0,23 serta akurasi 78,7%.

Kata kunci : Infeksi saluran kemih, kateterisasi uretra, uji diagnostik, urinalisis, lekosit esterase

Abstract

Urinary tract infection (UTI) is an infection caused by development of microorganism in urinary tract. More than 80% nosocomial infection are UTI related catheterization. UTI is diagnosed by urine culture as gold standard and Urinalysis examination. Leukocyte esterase examination is a leukocyte examination using dipstick based on esterase reaction that is enzyme in granula azurofil in granulocyte leukocyte. The aim of this study is to know comparison the diagnostic value of urinalysis leukocyte esterase examination toward urine culture as gold standard in UTI patient with urethra catheterization. Type of this research is experimental laboratory examination. Measuring and sampling by cross sectional and the analysis is by using 2 x 2 tabel. There were 61 UTI patients with urethra catheterization more equal than 24 hours, showed 36 samples were bacterial growth (UTI positive) and 25 samples did not give bacterial growth (UTI negative). Eventhough, in leukocyte esterase examination, there were 37 samples were positive LE and 24 samples were negative LE. Sensitivity and specificity of urinalysis leukocyte esterase were 83,3% and 72% respectively, positive and negative predictive values were 81,1% and 75%, likelihood ratio for positive test result (LR+) and negative test result (LR-) were 2,98 and 0,23. The accuracy was 78,8%.

Key words : Urinary tract infection, urethra catheterization, diagnostic test, urinalysis, leukocyte esterase

Korespondensi= Bagian Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jl. Lingkar Barat, Taman Tirta, Kasihan, Bantul

Pendahuluan

Infeksi saluran kemih (ISK) adalah keadaan klinis akibat berkembang biaknya mikroorganisme yang menyebabkan inflamasi pada saluran kemih dan menimbulkan bakteriuria (> 100.000 *colony forming units/ml*). Walaupun terdiri dari berbagai cairan, garam dan produk buangan, biasanya urin tidak mengandung bakteri, virus atau mikroorganisme lain. Jika bakteri menuju kandung kemih atau ginjal dan berkembang biak dalam urin, terjadilah infeksi saluran kemih (ISK)¹.

Mikroorganisme dapat masuk ke dalam saluran kemih melalui penyebaran endogen yaitu kontak langsung dari tempat infeksi terdekat (*ascending*), hematogen, limfogen dan eksogen sebagai akibat pemakaian kateter².

Saat ini, infeksi saluran kemih terkait dengan pemasangan kateter merupakan ISK yang sering terjadi pada pasien yang dirawat di Rumah Sakit. Kejadian ISK ini merupakan 40-60% infeksi yang terjadi di rumah sakit. Lebih dari 80% infeksi nosokomial yang paling sering didapat adalah ISK terkait pemasangan kateter³.

Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya infeksi saluran kemih diantaranya adalah tergantung pada metode dan durasi kateterisasi, kualitas perawatan kateter

dan kerentanan pasien tersebut. Insidensi ISK pada pemakaian kateter setelah 4-5 hari adalah 50%, setelah 7-9 hari sebesar 75% dan setelah 2 minggu adalah 100% (3). Prosedur standar pembuktian ISK adalah dengan pemeriksaan kultur urin. Namun pemeriksaan ini memiliki beberapa kelemahan antara lain, mahal, waktu yang dibutuhkan lama dan hanya dapat dilakukan oleh tenaga profesional dengan fasilitas laboratorium yang lengkap. Pemeriksaan urinalisis rutin sebagai penunjang diagnosis telah lama dikerjakan dan memberikan banyak manfaat, terutama bila fasilitas laboratorium tidak lengkap⁴.

Pemeriksaan urine rutin merupakan pemeriksaan laboratorium tertua yang masih banyak dilakukan. Pemeriksaan ini merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium yang sering diminta oleh klinisi. Urinalisis dapat digunakan sebagai pemeriksaan rutin, penyaring atau untuk menegakkan diagnosis. Bahan pemeriksaan yang dibutuhkan sangat mudah dikumpulkan. Selain itu, urine dapat memberikan informasi tentang berbagai fungsi metabolisme tubuh, kelainan ginjal dan saluran kemih melalui pemeriksaan laboratorium yang sederhana⁵.

Pemeriksaan urinalisis rutin dapat dilakukan dengan pemeriksaan carik celup dan pemeriksaan mikroskopis urine. Carik celup digunakan rutin untuk analisis kimiawi

urine. Pemeriksaan ini membuktikan dapat melakukan skrining untuk spesimen urine dalam jumlah banyak⁶.

Pemeriksaan lekosit esterase adalah pemeriksaan lekosit dalam urine dengan menggunakan carik celup. Prinsip pemeriksaan adalah reaksi esterase yang merupakan enzim pada granula azurofil di lekosit granulosit. Granula ini terdapat pada sitoplasma granulosit, monosit dan makrofag, sedangkan limfosit tidak dapat dideteksi. Banyaknya esterase menggambarkan secara tidak langsung jumlah lekosit di dalam urine⁷.

Penelitian-penelitian untuk mengetahui nilai diagnostik pemeriksaan urinalisis lekosit esterase dalam mendiagnosis ISK dengan sampel urin pancar tengah telah dilakukan, tetapi penelitian-penelitian untuk mengetahui nilai diagnostik pemeriksaan urinalisis lekosit esterase pada pasien dengan kateterisasi uretra menetap belum pernah dilakukan. Apakah nilai diagnostiknya sama dengan urin pancar tengah (*midstream*)?

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai diagnostik urinalisis lekosit esterase terhadap kultur urin (*gold standard*) untuk mendiagnosa Infeksi Saluran Kemih (ISK) pada pasien dengan kateterisasi uretra.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium. Pengukuran dan pengambilan data dilakukan secara *cross sectional*. Pengambilan sampel penelitian dilakukan di rumah sakit PKU

Muhammadiyah Yogyakarta pada bulan Juni sampai September 2011 dan dianalisa statistik tabel 2x2.

Metode Penelitian

Pengambilan spesimen urin berasal dari ujung selang kateter di dekat uretra pasien menggunakan spuit. Sampel urin dikirim ke laboratorium menggunakan penampung yang steril, sampel urin dibawa ke laboratorium tidak boleh lebih dari 1 jam untuk menghindari kerusakan dan kontaminasi urin. Kemudian dilakukan dua pemeriksaan yaitu urinalisis dipstik lekosit esterase dan kultur urin.

Pemeriksaan Urinalisis Dipstik Lekosit Esterase

Uji reagen carik celup untuk mendeteksi lekosit esterase berdasarkan pemecahan (*hidrolisis*) substrat *3-hydroxy-5-phenyl-pyrrole-N-tosyl-L-alanine* ester oleh enzim lekosit esterase untuk membentuk *pyrole alcohol*. Alkohol akan bereaksi dengan garam diazonikum (*1-diazo-2-naphthol-4-sulfonic acid*) sehingga menghasilkan warna ungu. Intensitas warna yang terbentuk sesuai dengan jumlah enzim yang ada dalam urin dan sesuai dengan jumlah lekosit dalam urine⁷.

Dipstik yang digunakan adalah "SIEMENS Multistix 10 SG 228". Tes strip urin ini terdiri dari *reagen paper* dan *absorbent paper* yang terfiksasi pada *stabel carrier foil*. Bagian atas *reagen paper* ditutup oleh *nylon mesh*,

fungsi *nylon mes* adalah untuk melindungi *reagent pad* dari kontaminasi, memfiksasi *reagen pad* pada *carrier foil* dan menyebabkan perubahan warna yang merata ketika tes strip dicelupkan ke dalam urin. Fungsi *absorbent paper* adalah menyerap kelebihan urin pada tes strip. Hasil uji kimia ini dilaporkan sebagai hasil positif atau negatif. Reaksi 1+ atau lebih merupakan indikasi kuat adanya peningkatan lekosit dalam jumlah yang bermakna. Karena lekosit dapat mengalami lisis, terutama dalam kelompok urin hipotonik dan alkalin, deteksi kimia dari esterase merupakan cara untuk mengidentifikasi keberadaannya meskipun secara mikroskopik sudah tidak terlihat⁶.

Urin dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian masukkan strip dipstik urin selama kurang lebih 1 menit, lalu dibaca di strip reader untuk mengetahui hasilnya.

Pemeriksaan Kultur Urin

Pemeriksaan kultur urine merupakan pemeriksaan untuk diagnosis pasti adanya ISK. Metode yang digunakan adalah metode dilusi dan metode tanpa pengenceran. Interpretasi dilakukan dengan melihat angka kuman yang tumbuh pada media kultur. Sampel urine yang diambil dari selang kateter secara steril dengan menggunakan jarum apabila didapatkan angka kuman $>10^5$ CFU/mL dikatakan sebagai ISK terkait kateter.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Responden

Sampel pada penelitian ini adalah 61 pasien dengan kateterisasi uretra yang dirawat di bangsal rawat inap RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta dengan karakteristik seperti terlihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Karakteristik sampel

No	Karakteristik	Jumlah (n)	Persentase (%)
1	Jenis Kelamin		
	- Laki-laki		
	- Perempuan	34	55,7
		27	44,3
2	Usia (tahun)		
	- 18 – 25		
	- 26 – 35	6	9,8
	- 36 – 45	11	18
	- 46 – 55	9	14,7
	- 56 – 65	16	26,2
		19	31,2
3	Bangsal		
	Perawatan		
	- Penyakit		
	Dalam	11	18
	- Bedah	26	42,7
	- Obsgin	9	14,8
	- Syaraf	6	9,7
- ICU	9	14,8	
4	Lama		
	Pemakaian		
	Kateter (hari)		
	- ≤ 1	8	13,1
	- 2 – 4	33	54,1
	- 5 – 7	12	19,7
- > 7	8	13,1	

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa subyek penelitian ini terdiri dari 34 orang laki-laki (55,7%) dan 27 orang perempuan (44,3%). Sedangkan subyek penelitian ini terbanyak pada usia 56 - 65 tahun yaitu 19 orang (31,2%) kemudian diikuti rentan usia 46 - 55 tahun sebanyak 16 orang (26,2%).

Karakteristik berdasarkan diagnosis penyakit pada penelitian ini, pasien yang memakai kateter uretra ditemukan pada pasien Penyakit Dalam (18%), Bedah (42,7%), ICU (14,8%), Obsgin (14,8%) dan Syaraf (6%). Pada penelitian ini, subyek penelitian dengan lama pemakaian kateter terbanyak adalah rentang waktu 2 - 4 hari sebanyak 33 orang (54,1%), diikuti rentang waktu 5 - 7 hari sebanyak 12 orang (19,1%).

Hasil Pemeriksaan Urinalisis Lekosit Esterase

Tabel 2. Hasil pemeriksaan lekosit esterase

Variabel	Jumlah (n)	Presentase (%)
Lekosit Esterase		
- Positif		
- Negatif	37	60,6
	24	39,4
Jumlah	61	100

Pada tabel di atas, dari hasil pemeriksaan lekosit esterase subyek penelitian didapatkan pasien dengan lekosit esterase positif sebanyak 37

orang (60,6%) dan lekosit esterase negatif sebanyak 24 orang (39,4%).

Hasil Pemeriksaan Kultur Urin

Diagnosis Infeksi Saluran Kemih (ISK) pada pasien dengan kateterisasi uretra ditegakkan apabila pada kultur urin ditemukan pertumbuhan kuman dengan jumlah koloni $> 10^5$ CFU/ml. Hasil kultur urin pada subyek penelitian didapatkan pasien dengan kultur urine positif sebanyak 36 orang (68,9%) dan kultur urin negatif sebanyak 25 orang (31,1%) seperti terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil pemeriksaan kultur urin

Variabel	Jumlah (n)	Presentase (%)
Kultur Urin		
- Positif	36	68,9
- Negatif	25	31,1
Jumlah	61	100

Perbandingan Hasil Pemeriksaan Lekosit Esterase dengan Kultur Urin

Tabel 4. Tabel 2x2 Hasil Pemeriksaan dengan Uji Diagnostik yang diteliti

	Kultur Urin			Jumlah
	+	-		
Lekosit Esterase	+	30	7	37
	-	6	18	24
		36	25	61

Hasil perhitungan menggunakan tabel 2 x 2 didapatkan sensitifitas lekosit esterase sebesar 83,3%, spesifisitas 72%, nilai ramal positif 81,1%, nilai ramal negative 75%, rasio kecenderungan hasil tes positif sebesar 2,98, dan rasio

kecenderungan hasil tes negatif sebesar 0,23 serta akurasi 78,7%.

Penelitian uji diagnostik terhadap 61 pasien dengan kateterisasi uretra selama periode Juni 2011 sampai September 2011 ini bertujuan untuk mengetahui nilai sensitifitas, spesifisitas, nilai ramal positif, nilai ramal negatif, rasio kecenderungan hasil tes positif, rasio kecenderungan hasil tes negatif serta akurasi untuk memprediksi ada atau tidaknya ISK pada pasien dengan kateterisasi uretra.

Telah banyak studi yang meneliti berbagai metode urinalisis dengan biakan urin sebagai baku emas, namun dengan hasil yang cukup bervariasi. Dari penelitian tersebut menggunakan urin pancar tengah sebagai sampelnya, sedangkan pada penelitian ini untuk mengetahui nilai diagnostik pemeriksaan urinalisis lekosit esterase dengan sampel urin pada pasien dengan kateterisasi uretra.

Dari hasil pemeriksaan kultur urin (angka kuman) pada 61 orang pasien dengan kateterisasi uretra didapatkan hasil 36 orang pasien dengan kultur urin positif dan 25 orang pasien dengan hasil kultur urin negatif. Artinya dari 61 orang pasien yang dikultur urinnya, 68,9% menderita infeksi saluran kemih (ISK). Hal itu menunjukkan bahwa pemasangan kateter menjadi faktor resiko terjadinya infeksi saluran kemih bagi pasien dalam perawatan selama di rumah sakit.

Frekuensi kasus infeksi saluran kemih (ISK) pada penelitian ini lebih tinggi daripada hasil penelitian yang

dilakukan oleh Pambatjanawati, et al, tahun 2005, yaitu angka kejadian ISK terkait kateter di RS Dr. Sarjito sebesar 52%. Perbedaan hasil penelitian karena penelitian yang dilakukan oleh Pambatjanawati mengeksklusi pasien yang dicurigai sudah mengalami ISK sebelum pemasangan kateter berdasarkan hasil pemeriksaan lekosit esterase dan nitrit positif. Sedangkan pada penelitian ini tidak melihat apakah subyek sudah terkena ISK sebelum pemasangan kateter.

Pada penelitian ini, kelompok pasien dengan kateterisasi uretra ≥ 2 hari merupakan kelompok pasien yang paling banyak memberikan hasil biakan urin positif, artinya, lamanya pemakaian kateter dapat menjadi faktor resiko terjadinya infeksi saluran kemih. Pemasangan kateter akan menurunkan sebagian besar daya tahan alami pada saluran kemih inferior dengan menyumbat duktus periuretralis, mengiritasi mukosa kandung kemih dan menimbulkan jalur artifisial untuk masuknya ke dalam kandung kemih⁸.

Pada penelitian ini, pasien perempuan lebih banyak memberikan hasil biakan urin positif dibandingkan dengan pasien laki-laki. Hal ini sesuai dengan tingginya risiko pasien perempuan menderita ISK akibat uretra yang pendek dan tingginya kelembaban daerah periuretral dan vaginal yang meningkatkan pertumbuhan uropatogen. (Rusdidjas dan Ramayati R, 2002; Chang SL dan Shortliffe LD, 2006). Dari hasil penelitian ini juga menunjukkan

bahwa jumlah pasien positif ISK ditemukan paling banyak pada bangsal bedah, hal ini kemungkinan dikarenakan tindakan-tindakan pada bangsal bedah serta durasi pemakaian kateter karena perawatan pasca operasi bedah yang lama¹⁰.

Terdeteksinya lekosit esterase merupakan salah satu indikasi tidak langsung adanya infeksi bakteri. Pyuria yang merupakan suatu keadaan dimana sel darah putih terdapat dalam jumlah besar di urin menunjukkan kemungkinan adanya infeksi saluran kemih (ISK).

Lekosit esterase merupakan reaksi imunitas tahap awal dimana leukosit esterase akan muncul setelah adanya lisis dari membrane leukosit yang menyebabkan granula azurofilik di dalam sitoplasma leukosit akan lisis sehingga pemeriksaan leukosit esterase akan menunjukkan hasil yang positif. Prinsip pemeriksaan lekosit esterase adalah reaksi esterase yang merupakan enzim pada granula azurofil di lekosit granulosit. Granula ini terdapat pada sitoplasma granulosit, monosit dan makrofag, sedangkan limfosit tidak dapat dideteksi. Banyaknya esterase menggambarkan secara tidak langsung jumlah lekosit di dalam urine⁶.

Dengan sensitifitas sebesar 83,3% dan spesifisitas 72%, berarti pemeriksaan urinalisis lekosit esterase dapat menemukan 83,3% kasus pasien yang menderita ISK dan dapat menyingkirkan 72% kasus pasien yang tidak menderita ISK. Sensitifitas dan spesifisitas urinalisis lekosit esterase yang cukup tinggi pada penelitian ini

cocok untuk tujuan skrining, yaitu untuk mendeteksi sebanyak-banyaknya pasien yang diduga menderita infeksi saluran kemih (ISK) maupun menyingkirkan pasien yang tidak menderita infeksi saluran kemih (ISK).

Nilai duga positif 81,1% berarti kemungkinan seseorang menderita ISK sebesar 81,1% bila hasil pemeriksaan urinalisis lekosit esterase positif. Nilai duga negatif 75% yang berarti kemungkinan seseorang tidak menderita ISK sebesar 75% apabila hasil pemeriksaan urinalisis lekosit esterase negatif.

Nilai diagnostik penelitian ini lebih tinggi dari penelitian yang dilakukan oleh Intansari, 2001, yang mendapatkan nilai diagnostik lekosit esterase untuk mendiagnosis ISK adalah sensitivitas 74,4% dan spesifisitas 68%. Nilai duga positif sebesar 58% dan nilai duga negatif adalah 81,8%. Penelitian ini dilakukan di RS Dr. Sardjito dengan sampel urin pancar tengah dari pasien dewasa dan anak-anak yang meminta pemeriksaan kultur urine. Angka kuman yang menyatakan kultur urine positif ISK adalah $>10^5$ CFU/ml.

Dari perbandingan tersebut dapat terlihat bahwa nilai sensitifitas, spesifisitas, NDP dan NDN lekosit esterase dengan sampel urin kateter memiliki nilai yang sedikit lebih tinggi dibanding sampel urin pancar tengah. Hal ini dimungkinkan karena pada urin pancar tengah pengambilan sampelnya kurang steril sehingga banyak terdapat

hasil positif palsu maupun negatif palsu.

Hasil positif palsu untuk leukosit esterase paling sering terjadi pada spesimen urin yang terkontaminasi oleh discharge vagina. Sehingga dengan sampel urin kateter, kontaminasi discharge vagina akan berkurang. Sumber potensial hasil positif palsu yang lain adalah obat atau bahan makanan yang mewarnai urin menjadi merah dalam medium asam misal (phenazopyridine, nitrofurantoin) yang menutupi reagen sehingga warnanya menyerupai hasil reaksi positif.

Nilai dari NDP dan NDN dipengaruhi oleh prevalensi penyakit. Kedua nilai ini akan berbeda jika dilakukan pada populasi dengan prevalensi penyakit yang berbeda. Oleh karena itu, diperlukan suatu parameter diagnostik yang tidak dipengaruhi oleh prevalensi penyakit. Parameter yang tidak dipengaruhi oleh prevalensi penyakit adalah rasio kecenderungan hasil tes (*likelihood ratio*).

Likelihood ratio (LR) adalah kemungkinan hasil tes positif atau negatif dijumpai pada kelompok sakit dibandingkan pada kelompok tidak sakit. Nilai *LR* berkisar antara 0 sampai tak terhingga. Hasil uji diagnostik positif kuat memberikan nilai *LR* yang lebih besar dari 1, sedangkan hasil uji diagnostik yang negatif kuat akan memberikan nilai *LR* mendekati 0. Pada penelitian ini, nilai rasio kecenderungan hasil tes positif sebesar 2,98, rasio kecenderungan

hasil tes negatif sebesar 0,23, artinya keduanya memiliki nilai yang baik dalam uji diagnostik karena nilai $LR+ > 1$ dan $LR-$ mendekati 0.

Pemeriksaan leukosit esterase pada dipstik celup dapat mendeteksi minimal 25 sel/uL. Hasil negative tidak dapat menyingkirkan kemungkinan tidak ada peningkatan sel leukosit. Hal ini disebabkan jumlah sel leukosit tidak cukup memproduksi leukosit esterase yang dapat terdeteksi, atau sel leukosit adalah seri limfosit yang tidak mempunyai granulosit⁶.

- Hasil rendah atau negatif palsu dapat ditemukan pada :

1. Peningkatan berat jenis urin, protein dan glukosa.
2. Asam borak dan antibiotika tertentu seperti tetrasiklin, cephalexin dan cephalotin.
3. Asam askorbat dapat menghambat reaksi.

- Hasil tinggi atau positif palsu dapat ditemukan pada :

1. Kontaminasi urin dengan cairan vagina, sel epitel skuamosa dan kuman.
2. Trichomonas dan eosinofil, akibat adanya sumber esterase dari sel ini.
3. Agen oksidasi dan formalin.
4. Nitroforantoin dan pewarna kuat lainnya, dapat mempengaruhi interpretasi warna.

Dalam menindaklanjuti hasil ini maka dapat dikatakan bahwa pada pasien dengan kateterisasi > 1 hari harus segera dilakukan pemeriksaan urinalisis leukosit esterase yang berguna untuk identifikasi cepat, dan

pengiriman sampel urin untuk biakan harus tetap dilakukan untuk memastikan bahwa pasien terdiagnosis ISK atau tidak. Bila pasien mengeluh adanya tanda-tanda klinis ISK tetapi tidak begitu berat atau juga asimtomatis, maka bila hasil pemeriksaan urin dengan urinalisis lekosit esterase memberikan hasil positif, maka antibiotika dapat segera diberikan, sebaliknya bila klinis pasien tidak begitu berat dan pemeriksaan urinalisis lekosit esterase memberikan hasil negatif maka antibiotika dapat ditunda sampai hasil biakan urin memastikan ada atau tidaknya ISK.

Simpulan

Sensitifitas lekosit esterase sebesar 83,3%, spesifisitas 72%, nilai ramal positif 81,1%, nilai ramal negative 75%, rasio kecenderungan hasil tes positif sebesar 2,98, dan rasio kecenderungan hasil tes negatif sebesar 0,23. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lekosit esterase memiliki nilai diagnostik yang cukup tinggi untuk mendiagnosa infeksi saluran kemih pada pasien dengan kateterisasi uretra.

Daftar Pustaka

1. Sukandar, Enday. (2006). Infeksi Saluran Kemih, Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid I. edisi IV. FK UI. Jakarta.
2. Tessa, A., Ardaya, dan Suwanto. (2001). Infeksi Saluran Kemih, dalam Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, Suyono, S. (ed). Balai Penerbit FK UI. Jakarta.
3. Wagenlehner, F. M. E., Naber, K. G. (2000). Hospital-Acquired Urinary Tract Infections. *Journal Of Hospital Infection*. 46 : 171-181.
4. Susaniaty., Rauf, H. S., Albar, H. 1998. Nilai Diagnostik Pemeriksaan Lekosit Esterase dan Nitrit Carik Uji Infeksi Saluran Kemih. *J Med Nus*. 19 (2): 142-149.
5. Gandasoebrata, R. (2001). Urinalisis. Dalam : Penuntun Laboratorium Klinik. Cetakan ke 10. PT Dian Rakyat. Jakarta. 112-121.
6. Brunzel, N. A. (2004). *Fundamentals of Urine and Body Fluid Analysis*. WB Saunders Company. Philadelphia. 119-263.
7. Aulia, D. (2004). Pemeriksaan dan Penilaian Kimia Urine dengan Carik Celup. Dalam : Kumpulan Makalah Lokakarya Aspek Praktis Urinalisis. Pendidikan Berkesinambungan Patologi Klinik. FKUI. Jakarta. 23-30.
8. Smeltzer, S. C., Bare, B. G. (2002). *Buku Keperawatan Medikal Bedah*. Ed.8. EGC. Jakarta.
9. Rusdidjas, & Ramayati, R. 2002. Infeksi saluran kemih. Dalam, Alatas, H., Tambunan, T., Trihono, P. & Pardede, S.O., penyunting. *Buku Ajar Nefrologi Anak*. Edisi ke-2. Balai Pustaka