

GAMBARAN HASIL PEMERIKSAAN URINALISIS PADA PASIEN INFEKSI SALURAN KEMIH DI RSA UGM YOGYAKARTA

Alifia Zulfi Lailliah¹, Widaninggar Rahma Putri², Dhiah Novalina³

^{1,2,3}D4 Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta
Alamat e-mail: alifiazulfi2003@gmail.com

Received: 29 July 2025; Revised: 7 August 2025; Accepted: 14 August 2025

Abstract

Urinary tract infections (UTIs) are caused by microorganisms in the urinary tract. The Indonesian Ministry of Health (DEPKES RI) in 2020 reported approximately 90 to 100 cases of UTIs per 10,000 people. UTIs often occur in women, with 75 patients, and occur in adults aged 19-59 years. This study is a quantitative descriptive study with a retrospective method, aimed at providing an overview of UTI cases. The study was conducted at RSA UGM Yogyakarta, using medical records from UTI patients as the sample, with the population consisting of UTI patients from January to December 2024, using consecutive sampling, with a sample size of 100 UTI patients. Independent variables: urinalysis results (nitrite, leukocyte esterase, leukocytes, erythrocytes, epithelium, bacteria), and urine culture. Dependent variables: characteristics of ISK patients. Out of 100 patients, 75 (75%) were female ISK patients aged 19–59 years. Leukocyte esterase results showed 87 patients (87%) with positive results, leukocyte cells showed 89 patients (89%) with abnormal results, and epithelial cells showed 87 patients (87%) with abnormal results. The main causative bacteria were *E. coli* in 6 patients (25%) out of 24 patients (24%) who underwent urine culture testing. The Chi-Square test showed a significant association between gender and red blood cell results ($p=0.010$; $OR=0.298$), epithelial cells ($p=0.004$; $OR=4.005$), and urine culture ($p=0.001$; $OR=4.846$). Additionally, the Chi-Square test for age with red blood cells ($p=0.003$; $OR=7.619$). UTIs are more occurred in women of reproductive age, and *E. coli* is one of the primary bacterial causes of UTIs. Abnormal leukocyte and epithelial cell test results also indicate the presence of infection or inflammation in most patients.

Keywords: urinary tract infection; urinalysis; urin culture.

Abstrak

Infeksi saluran kemih (ISK) disebabkan oleh mikroorganisme di dalam saluran kemih. Departemen Kesehatan Republik Indonesia (DEPKES RI) tahun 2020 mengatakan sekitar 90 sampai 100 kasus ISK per 10.000 penduduk. ISK sering terjadi pada perempuan sebanyak 75 pasien dan terjadi pada usia 19-59 tahun dalam kategori dewasa. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan retrospektif, yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang kasus ISK. Penelitian ini dilakukan di RSA UGM Yogyakarta, dengan sampel berupa data sekunder pasien ISK, populasi pasien ISK dari bulan Januari-Desember 2024, dengan cara *consecutive sampling* dan sampel sebanyak 100 sampel pasien ISK. Variabel independen: hasil urinalisis (nitrit, leukosit esterase, leukosit, eritrosit, epitel, bakteri), dan kultur urin. Variabel dependen: karakteristik pasien ISK. Hasil leukosit esterase menunjukkan 87 pasien (87%) dengan hasil positif, sel leukosit menunjukkan 89 pasien (89%) dengan hasil abnormal dan sel epitel 87 pasien (87%) abnormal. Bakteri penyebab utama yaitu *E.coli* sebanyak 6 pasien (25%) dari 24

pasien (24%) yang melakukan pemeriksaan kultur urin. Uji Chi- Square menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan hasil sel eritrosit (($p=0,010$; $OR=0,298$, epitel $p= 0,004$; $OR= 4,005$, dan kultur urin $p= 0,001$; $OR= 4,846$)). Serta uji Chi- Square usia dengan sel eritrosit ($p= 0,003$; $OR= 7,619$). ISK lebih umum terjadi pada perempuan usia produktif dan *E.coli* merupakan salah satu bakteri penyebab utama ISK. Hasil pemeriksaan leukosit dan epitel yang abnormal juga menunjukkan adanya infeksi atau peradangan pada sebagian besar pasien.

Kata kunci: infeksi saluran kemih; urinalisis; kultur urin.

PENDAHULUAN

Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme yang berada di dalam saluran kemih. Pada kondisi normal, di dalam urin tidak mengandung bakteri, virus, atau mikroorganisme lain. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mencatat adanya peningkatan kasus ISK dari 8,3 juta menjadi 9,7 juta per tahun 2020. ISK merupakan infeksi terbanyak kedua di dunia setelah infeksi saluran pernapasan (Jannah M *et al.*, 2022).

ISK merupakan penyakit yang menjadi salah satu masalah kesehatan di negara berkembang, seperti Indonesia. Menurut penelitian Pangaribuan, (2019) diperoleh angka ISK di Indonesia cukup tinggi dengan jumlah penderita sebanyak 222 juta kasus dengan prevalensi 39-60%. Menurut data DEPKES RI 2020, terdapat sekitar 90 hingga 100 kasus ISK per 10.000 penduduk.

Tanda dan gejala seorang individu yang mengalami ISK sangat beragam, tergantung pada tingkat keparahan peradangan (infeksi), lokasi infeksi (ISK atas dan ISK bawah), kondisi *host*, dan usia pasien. Gejala dapat berupa asimtomatik maupun simptomatik (Flores Mireles *et al.*, 2015). Penyebab utama ISK adalah bakteri, meskipun jamur dan virus bisa menjadi penyebab, tetapi dalam jumlah yang lebih sedikit. Sekitar 90% kasus ISK disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*, sedangkan 10-15% lainnya disebabkan oleh *Staphylococcus*. Bakteri lain seperti *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Proteus*, dan

Enterococcus lebih jarang ditemukan pada kasus ISK dan berperan lebih kecil dalam infeksi tersebut (Khasanah *et al.*, 2024).

Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa usia, jenis kelamin, kebiasaan menahan buang air kecil, lama berbaring, serta kebersihan genital dapat memicu terjadinya ISK (Susilowati *et al.*, 2024). Purba *et al.*, (2024) mengatakan bahwa ISK dapat dialami oleh semua usia, termasuk bayi hingga lansia, baik pria maupun wanita dan dipicu oleh kebiasaan menahan buang air kecil serta kurangnya minum air putih.

Diagnosis ISK didasarkan pada hasil urinalisis dan kultur urin. ISK didiagnosis dengan melihat adanya bakteriuria yang bermakna pada pasien. Bakteriuria adalah indikator utama yang paling penting menandakan terjadinya ISK dengan pertumbuhan bakteri murni minimal 100.000 cpm/mL. Tes urinalisis yang meliputi pemeriksaan nitrit, leukosit esterase dan pemeriksaan mikroskopis urin seperti sel leukosit, sel eritrosit, sel epitel dan bakteri dapat digunakan untuk mengindikasikan adanya ISK. Tes mikroskopis urin dapat mendeteksi peningkatan leukosit, yang menjadi indikator piuria atau leukosituria, sedangkan tes kimia untuk melihat kadar leukosit esterase dan keberadaan nitrit, yang menunjukkan adanya bakteriuria. Berdasarkan penelitian, ditemukan bahwa >5 leukosit /LPB pada pemeriksaan mikroskopis urin dapat menjadi indikasi adanya ISK (Malau & Adipireno, 2019).

Pemeriksaan bakteriologis ISK dapat dilakukan dengan menggunakan kultur urin sebagai *gold standard*. Kultur urin juga dilakukan untuk pemeriksaan penunjang pada ISK dengan mengetahui jenis bakteri dan jumlah kolonisasi paling banyak yang menjadi penyebab ISK, serta untuk menguji kepekaan terhadap antibiotik. Kultur urin memiliki kelemahan yang berupa waktu pengerjaan cukup lama, biaya yang mahal, serta hanya dapat dilakukan di laboratorium tertentu yang memiliki fasilitas khusus (Agpaoa *et al.*, 2015).

Berdasarkan uraian diatas, penting untuk dilakukan penelitian tentang gambaran hasil dari pemeriksaan urinalisis yang meliputi nitrit, leukosit esterase, sel leukosit, sel eritrosit, sel epitel, bakteri dan kultur urin, serta jenis bakteri penyebab pada pasien ISK di RSA UGM Yogyakarta sebagai pemeriksaan awal serta pemeriksaan penunjang pada kasus ISK.

METODE

Desain penelitian yaitu deskriptif kuantitatif dengan pendekatan retrospektif berupa data sekunder untuk memberikan gambaran atau mendeskripsikan tentang kasus ISK yang berada di RSA UGM Yogyakarta. Populasi yang diteliti adalah data rekam media pasien ISK pada bulan Januari sampai Desember 2024. Kriteria inklusi meliputi pasien rawat jalan dan rawat inap, jenis kelamin laki-laki dan perempuan, usia 5 tahun sampai 86 tahun, pasien yang melakukan pemeriksaan urinalisis dan kultur urin, data hasil urinalisis dan kultur urin 1 tahun terakhir Januari- Desember 2024. Kriteria eksklusi pasien dengan data urinalisis dan kultur urin tidak lengkap, suspek ISK, penyakit penyerta (DM, HIV/AIDS, hematuria), hasil urinalisis dan kultur urin pasien non-ISK. Teknik pengambilan sampel dengan cara *consecutive sampling* dimana semua sampel dipilih

secara berurutan yang memenuhi kriteria inklusi, hingga jumlah sampel yang dibutuhkan terpenuhi. Jumlah sampel yang diambil sebanyak 100 sampel. Sampel penelitian didapat dari data rekam medis pasien. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pasien ISK dengan pemeriksaan urinalisis dan kultur urin. Pemeriksaan urinalisis dengan metode reflektometri fotometrik otomatis menggunakan alat *AUTION ELEVEN AE-4020* untuk melihat nitrit dan leukosit esterase, pemeriksaan mikroskopis sebagai pemeriksaan penunjang untuk mengetahui adanya sel leukosit, sel eritrosit, sel epitel, dan adanya bakteri, serta kultur urin dengan alat *VITEK® 2 Compact* untuk mengetahui jenis bakteri penyebab ISK. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari badan Komisi Etik Penelitian Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta dengan Keterangan Layak Etik Nomor 2150/KEP-UNISA/V/2025. Serta telah mendapatkan izin penelitian pada RSA UGM Yogyakarta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik subjek dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi frekuensi berdasarkan karakteristik pasien

Variabel	Frekuensi (N)	Persentase (%)
Usia*		
5-9 (Anak-anak)	5	5%
10-18 (Remaja)	13	13%
19-59 (Dewasa)	53	53%
>60 (Lansia)	29	29%
Jenis Kelamin		
Laki- laki	25	25%
Perempuan	75	75%
Kategori Pasien		

Rawat Inap	54	54%
Rawat Jalan	46	46%
Total	100	100%

*(Kemenkes RI, 2024)

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan usia dengan proporsi terbanyak yang mengalami ISK adalah usia 19-59 tahun dengan jumlah 53 pasien (53%). Berdasarkan jenis kelamin, hasil ISK menunjukkan bahwa jenis kelamin perempuan lebih tinggi yaitu sebanyak 75 pasien (75%). Berdasarkan hasil dari kategori pasien sebanyak 54 pasien (54%) terjadi pada pasien rawat inap. Jenis kelamin merupakan salah satu faktor risiko yang paling umum dapat menyebabkan ISK. Berdasarkan dari hasil penelitian yang didapatkan bahwa sebagian besar pasien infeksi saluran kemih (ISK) terjadi pada pasien perempuan sebanyak 75 pasien (75%) dan laki-laki sebanyak 35 pasien (35%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa perempuan lebih berisiko terkena ISK dibanding dengan laki-laki. Hal tersebut dikarenakan bahwa ada perbedaan pada anatomi uretra. Secara anatomi uretra perempuan lebih pendek dibanding dengan uretra laki-laki, adanya perbedaan anatomi uretra tersebut memudahkan bakteri untuk masuk atau menginfeksi saluran kemih (Reginawati *et al.*, 2023).

Hasil ini sesuai dengan penelitian Kuntoadi (2022), yang menyatakan bahwa laki-laki memiliki uretra sepanjang kurang lebih 15-20 cm, sedangkan pada perempuan memiliki panjang kurang lebih 2,5- 4 cm. Hasil penelitian serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Herlina *et al.*, (2021) di Rumah Sakit Roemani Semarang yang menyatakan bahwa ISK lebih sering terjadi pada perempuan daripada laki-laki. Penelitian yang dilakukan oleh Desouky *et al.*, (2020) menyatakan bahwa dalam penelitiannya ia menemukan bahwa pasien perempuan memiliki persentase yang jauh lebih tinggi

dibandingkan laki-laki perempuan (54,12%) dan laki-laki (47,44%) dengan nilai $p=0,042$. Selain jenis kelamin, faktor lain yang dapat menyebabkan ISK yaitu usia. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa kasus ISK lebih sering terjadi pada usia ≥ 60 tahun atau kategori lansia. Penelitian ini menunjukkan bahwa hasil ISK lebih banyak terjadi pada usia 19-59 tahun (53%) dengan kategori dewasa. Penelitian ini didukung oleh penelitian *Pratistha et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa usia pasien ISK dapat terjadi pada usia dengan rentang 25 sampai dengan 59 tahun yang termasuk dalam kategori dewasa. Sejumlah sumber literatur menyatakan bahwa kelompok usia lanjut (>60 tahun) termasuk dalam kategori yang berisiko tinggi mengalami ISK. Hal ini terjadi karena kondisi penurunan sistem imun tubuh sehingga menyebabkan bakteri patogen mudah untuk berkembang biak dan menyebabkan ISK.

Peningkatan kejadian ISK pada usia dewasa dan lansia disebabkan oleh beberapa faktor termasuk aktivitas seksual, adanya penyakit kronis, penggunaan kontrasepsi atau spermisida, gangguan fungsi sistem genitourinaria, serta konsumsi obat-obatan tertentu yang dapat mengubah flora vagina dan kolonisasi bakteri uropatogen di sekitar uretra. Pada perempuan yang mengalami pascamenopause, risiko ISK meningkat karena penurunan produksi hormon estrogen, yang menyebabkan pH cairan vagina dan mendorong pertumbuhan mikroorganisme (Lestari & Lina, 2019).

ISK lebih sering terjadi pada pasien rawat inap. Hal tersebut terjadi karena penggunaan alat invasif (terutama kateter), kondisi imun yang lemah, retensi urin, dan paparan infeksi nosokomial. Penggunaan kateter merupakan faktor risiko yang paling dominan terhadap ISK. Pasien rawat inap dengan pemasangan kateter >3 hari memiliki peluang risiko 56,07 kali terkena ISK dibanding dengan

pasien yang menggunakan kateter ≤ 3 hari (Syahmardan *et al.*, 2024).

Tabel 2. Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan urin analyzer *Aution Eleven* AE-4020

Nitrit	N	(%)
Negatif	84	84%
Positif	16	16%
Leukosit Esterase		
Negatif	13	13%
Positif	87	87%
Total	100	100 %

Berdasarkan **Tabel 2**. Mayoritas hasil nitrit pada pasien ISK menunjukkan hasil negatif sebanyak 84 pasien (84%). Nitrit urin merupakan hasil dari nitrat yang bersumber dari makanan. Nitrit urin merupakan hasil dari nitrat yang bersumber dari makanan. Perubahan nitrit dalam urin terjadi apabila terdapat bakteri yang mampu memproduksi enzim nitrat reduktase. Sehingga enzim ini berperan dalam mengubah senyawa nitrat yang terkandung di dalam urin menjadi nitrit (Belay *et al.*, 2018). Bakteri gram negatif yang mampu mereduksi nitrat menjadi nitrit antara lain *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, dan spesies *Proteus*. Uji nitrit digunakan sebagai penanda adanya infeksi patogen pada saluran kemih. Hasil ini juga didukung oleh penelitian Widicahyono (2019), yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara hasil nitrit positif menggunakan metode dipstick dengan kasus ISK. Namun, hasil nitrit negatif tidak berarti menandakan tidak terjadi infeksi bakteri pada saluran kemih. Kondisi ini terjadi karena kadar nitrit yang begitu rendah, sehingga terdapat bakteri pereduksi nitrat, hasil uji tetap menunjukkan negatif (Riswanto, 2015).

Hasil leukosit esterase dengan hasil abnormal paling tinggi sebanyak 87

pasien (87%). Leukosit esterase adalah enzim yang berasal dari lisisnya membran sel leukosit karena melawan infeksi. Leukosit esterase menjadi salah satu indikasi tidak langsung adanya infeksi bakteri. Leukosit esterase memiliki bentuk granulosit (neutrofil, eosinofil, dan basofil). Adanya enzim eterase menandakan keberadaan neutrofil dalam urin. Hasil positif leukosit esterase memiliki hubungan bermakna pada jumlah neutrofil. Keberadaan leukosit esterase dapat menggambarkan adanya piuria. Piuria merupakan kondisi dimana urin mengandung sel darah putih dalam jumlah besar sebanyak 5-10 leukosit/LPB, yang mana dapat mengindikasikan terjadinya ISK.

Tabel 3. Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan mikroskopis urin

Sel Leukosit	N	(%)
Normal (0-2 sel /LPB)	11	11%
Abnormal (>2 sel /LPB)	89	89%
Sel Eritrosit		
Normal (0-3 sel/LPB)	58	58%
Abnormal (>3 sel/LPB)	42	42%
Sel Epitel		
Normal (0-1 sel/LPB)	13	13%
Abnormal (>1 sel/LPB)	87	87%
Bakteri		
Negatif	50	50%
Positif	50	50%
Total	100	100%

Berdasarkan Tabel 3. Berdasarkan hasil jumlah leukosit urin diperoleh sebagian besar sampel urin pasien ISK dalam jumlah abnormal (>2 sel/LPB) sebanyak 89 pasien (89%) dan hasil normal sebanyak 11 pasien (11%). Sel

leukosit merupakan salah satu bagian dari sistem pertahanan tubuh. Apabila di dalam urin kadar leukosit meningkat menandakan adanya infeksi. Hasil leukosit yang positif menjadi penanda adanya inflamasi pada saluran kemih. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Budi Fristiani & Anggraini, (2022) yang mengatakan bahwa jumlah leukosit meningkat pada pasien ISK dengan jumlah 1-10 sel/LP sebanyak 19 pasien (47,5%) dengan jumlah 10-50 sel/LP sebanyak 6 pasien (15%). Meskipun hasil negatif hanya ditemukan sebanyak 15 pasien (37,5%).

Hasil sel eritrosit pada pasien ISK mayoritas menunjukkan hasil normal (0-3 sel/LPB) sebanyak 58 pasien (58%) dan abnormal sebanyak 42 pasien (42%). Peningkatan jumlah eritrosit disebabkan oleh terjadinya kerusakan membran glomerulus di sepanjang saluran kemih (Hasan & Rafika, 2021). Keberadaan jumlah eritrosit yang tinggi di dalam urin juga menandakan terjadinya hematuria. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Tandjungbulu *et al.*, (2023) di RSPTN-UH Makassar, bahwa jumlah eritrosit urin sebanyak 80% dengan hasil eritrosit normal berjumlah 55 pasien (82,1%) dan abnormal sebanyak 12 pasien (17,9%).

Hasil sel epitel sebagian besar menunjukkan hasil abnormal (>1 sel/LPB) sebanyak 87 pasien (87%), dan hasil normal sebanyak 13 pasien (13%). Peningkatan jumlah sel epitel mengindikasikan adanya ISK karena peradangan yang terjadi pada mukosa di saluran kemih. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Kumala *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa jumlah epitel terbanyak berada pada kategori positif 1 (1-4 sel/LPB) sebanyak 35 responden (70%), sedangkan jumlah sedikit pada kategori negatif (<1 sel/LPB) sebanyak 2 responden (4%). Peningkatan tersebut terjadi peradangan pada jaringan asal sel

epitel, seperti gangguan pada ginjal atau trauma tubular.

Hasil bakteri pada penelitian ini menunjukkan hasil yang sama. Sebanyak 50 pasien (50%) menunjukkan hasil negatif, dan 50 pasien (50%) dengan hasil positif. Hasil bakteri positif dapat diartikan bahwa pasien tersebut menderita ISK. Namun, hasil negatif secara mikroskopis bukan berarti pasien tidak mengalami, karena beberapa bakteri memiliki bentuk yang kecil menyerupai struktur lain (kristal amorf) sehingga sulit dibedakan, serta bakteri tidak terlihat jelas dibawah mikroskop atau jumlahnya terlalu sedikit. Selain itu, kontaminasi sampel dari area genitalia juga dapat menyebabkan hasil menjadi positif palsu.

Tabel. 4 Distribusi frekuensi hasil dilakukan kultur urin

Hasil kultur urin	Dilakukan N (%)	Tidak dilakukan N (%)	Total N (%)
Tumbuh	17 (17%)	0 (0%)	17 (17%)
Tidak tumbuh	7 (7%)	76 (76%)	83 (83%)
Total N (%)	24 (24%)	76 (76%)	100 (100%)

Berdasarkan Tabel 4. Dari 100 pasien ISK, sebanyak 24 pasien (24%) yang melakukan pemeriksaan kultur urin. Dari kelompok ini, didapatkan 17 pasien (17%) menunjukkan hasil kultur positif (bakteri tumbuh), sedangkan 7 pasien (7%) dengan bakteri negatif (tidak terdapat pertumbuhan bakteri). Sementara itu, sebanyak 76 pasien (76%) tidak melakukan pemeriksaan kultur urin. Pemeriksaan kultur urin tidak dilakukan pada seluruh pasien ISK. Hal tersebut dikarenakan pemeriksaan kultur memiliki keterbatasan, antara lain hasil kultur membutuhkan waktu lama 3-5 hari, biaya

yang relatif mahal, serta hanya dapat dilakukan di laboratorium tertentu yang memiliki fasilitas khusus. Meski demikian, kultur urin menjadi *gold standard* dalam mengidentifikasi jenis bakteri penyebab ISK. Namun, karena keterbatasan tersebut, sebagian pasien hanya menjalani pemeriksaan urinalisis sebagai alternatif untuk menegakkan diagnosis ISK.

Metode kultur dilakukan dengan menggunakan alat VITEK® 2 Compact, yang berfungsi mendeteksi pertumbuhan bakteri pada sampel urin pasien serta untuk menilai sensitivitas terhadap antibiotik yang digunakan dalam terapi ISK. Sampel urin yang digunakan pada pemeriksaan kultur urin ISK adalah urin *midstream* (urin pancar tengah). Seseorang dapat dinyatakan mengalami ISK meskipun tanpa ada gejala klinis apabila dua sampel *midstream* menunjukkan adanya pertumbuhan koloni bakteri uropatogen lebih dari 10^5 CFU/ml (Seputra *et al.*, 2015).

Tabel 5. Distribusi frekuensi jenis bakteri penyebab ISK

Jenis bakteri	N	(%)
<i>Escherichia coli</i>	6	25%
<i>Klebsiella pneumonia</i>	5	20,83%
<i>Enterococcus faecalis</i>	5	20,83%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	4,17%
Tidak ada pertumbuhan bakteri	7	29,1%
Total	24	100%

Berdasarkan Tabel 5. dari 24 pasien yang melakukan pemeriksaan kultur urin diketahui bakteri penyebab ISK terbanyak adalah *Escherichia coli* yakni sebanyak 6 pasien (25%), diikuti oleh

Klebsiella pneumoniae dan *Enterococcus sp.* yakni 5 pasien (20,83%). Sebanyak 7 pasien (29,1%) tidak ada pertumbuhan bakteri. Hal tersebut bisa terjadi karena penggunaan antibiotik sebelum pemeriksaan atau konsentrasi bakteri terlalu rendah atau dibawah ambang deteksi alat kultur.

Sebagian besar ISK disebabkan oleh bakteri, tetapi jamur dan virus juga bisa menjadi penyebab. Patogen utama yang paling sering menjadi penyebab ISK adalah bakteri gram negatif yaitu *Escherichia coli*. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang mengatakan sebanyak 17 pasien (72%) dengan hasil kultur urin ISK disebabkan oleh bakteri *E.coli*. *E.coli* merupakan flora normal oportunistik yang ada di saluran pencernaan.

Hasil penelitian ini menunjukkan jumlah bakteri *E.coli* yang menginfeksi pasien ISK sebanyak 6 pasien (25%). Mekanisme bakteri *E.coli* yang dapat menyebabkan ISK terjadi melalui beberapa tahap, termasuk kolonisasi, pelekatan pada sel inang (adhesi), invasi jaringan, replikasi, serta aktivasi sistem imun dan peradangan yang dapat berujung pada komplikasi. Infeksi ini umumnya bermula saat *E.coli* yang berasal dari saluran pencernaan berpindah ke area perineum dan kemudian masuk ke uretra melalui jalur ascending (naiknya bakteri dari uretra menuju kandung kemih) (Ramadheni *et al.*, 2016). *E.coli* menyebabkan infeksi yang disebut dengan UPEC (*Uropathogenic Escherichia coli*). Infeksi ini akan mengakibatkan terjadinya sistitis, dan jika tidak ditangani infeksi ini dapat menyebar ke ginjal dan menyebabkan peradangan pada ginjal (Pielonefritis) (Gunardi, 2017).

Kemudian penyebab kedua dari bakteri *Enterococcus sp.* dan *Klebsiella pneumoniae* masing-masing sebanyak 5

pasien (20,83%). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Yashir & Apriani, (2019) yang menyatakan bakteri yang teridentifikasi pada sampel urine penderita ISK adalah *Escherichia coli* (31%), *Klebsiella pneumoniae* (24%), dan *Enterococcus faecalis* (9%). Kelompok bakteri *Enterobacteriaceae* seperti *E.coli* dan *Klebsiella pneumoniae* merupakan bakteri penghasil ESBL (*Extended Spectrum Beta Lactamases*) yang paling sering dijumpai. *Klebsiella pneumoniae* merupakan bakteri yang sering juga menjadi penyebab terjadinya ISK. Bakteri ini merupakan patogen oportunistik yang menyerang ketika fungsi kekebalan tubuh menurun, sehingga akan memanfaatkan kondisi tersebut untuk menginfeksi tubuh manusia. Sebagian besar bakteri ini merupakan flora normal yang ditemukan di mulut, kulit, dan saluran pencernaan (Paczosa & Mecsas, 2016). Beberapa faktor yang dapat menyebabkan peningkatan risiko terjadinya kolonisasi bakteri antara lain kurangnya menjaga kebersihan, penggunaan kateter, dan terdapat sumbatan pada saluran kemih.

Tabel 6. Hubungan antara hasil urin analyzer *Aution Eleven AE-4020* dengan jenis kelamin

Nitrit	Jenis kelamin		(N)	p-value	Odds Ratio (OR)
	Laki-laki	Perempuan			
Negatif	21	63	84	1,000	1,000
Positif	4	12	16		
Total	25	75	100		

Leukosit Esterase	Jenis kelamin		(N)	p-value	Odds Ratio (OR)
	Laki-laki	Perempuan			
Negatif	3	10	13	0,864	0,886
Positif	22	65	87		
Total	25	75	100		

*signifikan Chi Square

Berdasarkan **Tabel 6**. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil urin analyzer berupa nitrit dengan jenis kelamin ($p= 1,000$; $OR= 1,000$), nilai $p\text{-value}$ ($>0,05$) dan nilai $OR (=1)$. Proporsi hasil nitrit positif dan negatif pada jenis kelamin laki-laki dan perempuan cenderung memiliki hasil yang sama sehingga tidak ada hubungan yang signifikan antara hasil nitrit dengan jenis kelamin. Nilai $OR (=1)$ menunjukkan bahwa laki-laki maupun perempuan tidak memiliki risiko mengalami peningkatan atau penurunan pada hasil nitrit. Sebelumnya nitrit berada di dalam urin karena berasal dari makanan yang kita makan. Konversi nitrat menjadi nitrit hanya berlangsung apabila urin mengandung bakteri yang memiliki kemampuan menghasilkan enzim nitrat reduktase. Nitrit umumnya bergantung pada keberadaan bakteri tertentu, seperti *E.coli*. Nitrit positif dapat terjadi karena urin lama dikeluarkan dari kandung kemih >4 jam. Perempuan memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami ISK daripada laki-laki. Jadi, jika hasil nitrit positif, baik perempuan maupun laki-laki karena urin cukup lama berada di kandung kemih, dan bakteri penghasil nitrit akan semakin banyak dan berkembang. Sehingga peluang untuk mendapatkan hasil nitrit positif akan sama.

Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil urin analyzer berupa leukosit esterase dengan jenis kelamin ($p= 0,864$; $OR= 0,886$), nilai $p\text{-value}$ ($>0,05$) dan nilai $OR (<1)$. Leukosit esterase sebagai penanda terjadinya respon inflamasi pada saluran kemih. Leukosit esterase merupakan enzim yang diproduksi oleh salah satu sel darah putih yang berperan dalam kekebalan tubuh yaitu neutrofil. Meskipun wanita berisiko lebih tinggi untuk mengalami ISK karena faktor anatomi uretranya, hal ini berkaitan dengan peluang terkena infeksi. Jika seseorang, baik perempuan maupun laki-laki mengalami ISK, sebagai respon tubuh

akan mengeluarkan sel darah putih ke lokasi tersebut, yang menyebabkan enzim leukosit esterase terdeteksi dalam urin pasien. Artinya, leukosit esterase menandakan adanya inflamasi pada kedua jenis kelamin dengan cara yang sama. Sehingga hasil tersebut tidak ada peningkatan atau penurunan risiko. Namun secara klinis, hasil positif pada nitrit dan leukosit esterase dapat dijadikan sebagai uji skrining pada ISK. Jika hasil nitrit dan leukosit esterase positif atau negatif, maka pemeriksaan harus dilanjutkan dengan pemeriksaan kultur urin sebagai diagnosis untuk mengetahui terjadinya ISK, baik pada laki-laki maupun perempuan walaupun perempuan lebih tinggi peluang terjadinya ISK.

Tabel 7. Hubungan hasil urinalisis kultur urin dengan usia

Sel Leukosit	Jenis kelamin		(N)	p-value	Odds Ratio (OR)
	Laki-laki	Perempuan			
Normal	6	22	28	0,607	0,761
Abnormal	19	53	72		
Total	25	75	100		

Sel Eritrosit	Jenis kelamin		(N)	p-value	Odds Ratio (OR)
	Laki-laki	Perempuan			
Normal	9	49	58	0,010*	0,298
Abnormal	16	26	42		
Total	25	75	100		

Sel Epitel	Jenis kelamin		(N)	p-value	Odds Ratio (OR)
	Laki-laki	Perempuan			
Normal	17	26	43	0,004*	4,005
Abnormal	8	49	57		
Total	25	75	100		

Bakteri	Jenis kelamin		(N)	p-value	Odds Ratio (OR)
	Laki-laki	Perempuan			
Normal	13	37	50	0,817	1,113
Abnormal	12	38	50		

Total	25	75	100
*signifikan Uji Chi-Square			

Berdasarkan **Tabel 7**. Tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antara jenis kelamin laki-laki dan perempuan dengan jumlah sel leukosit ($p=0,607$; $OR=0,761$). Hal ini menunjukkan bahwa laki-laki maupun perempuan mengalami peningkatan leukosit dalam urin (leukosituria). Leukosit dalam urin menjadi indikator utama adanya infeksi atau peradangan pada saluran kemih.

Terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin laki-laki dan perempuan dengan sel eritrosit ($p=0,010$; $OR=0,298$), nilai p -value ($<0,05$) dan nilai $OR (<1)$ menunjukkan bahwa laki-laki lebih rendah mengalami abnormalitas sel eritrosit dalam urin dan juga hematuria dibanding dengan perempuan. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti pembesaran prostat. Pada perempuan peningkatan sel eritrosit sering kali disebabkan oleh kontaminasi urin dengan darah menstruasi, ataupun iritasi uretra. Faktor inilah yang dapat meningkatkan jumlah abnormalitas sel eritrosit pada perempuan.

Terdapat hubungan yang sangat signifikan antara jenis kelamin dan hasil sel epitel ($p=0,004$; $OR=4,005$), nilai p -value ($<0,05$) dan nilai $OR (>1)$ menunjukkan bahwa perempuan memiliki risiko 4 kali lebih besar mengalami peningkatan jumlah sel epitel dibanding laki-laki. Hal ini berkaitan dengan anatomi saluran kemih perempuan yang lebih pendek dan dekat dengan perineum, sehingga lebih mudah mengalami iritasi atau kontaminasi pada sampel urin. Selain itu, menstruasi dapat mempengaruhi hasil pada pemeriksaan sel epitel. Karena selama menstruasi terjadi peluruhan lapisan endometrium yang terdiri dari sel epitel permukaan, stroma, dan komponen lainnya yang keluar sebagai cairan menstruasi. Sehingga pada perempuan

risiko terjadinya abnormalitas sel epitel lebih tinggi dibanding dengan laki-laki.

Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dan keberadaan bakteri ($p=0,817$; $OR=1,113$). Nilai p -value ($>0,05$) dan nilai OR ($=1$) menunjukkan bahwa laki-laki maupun perempuan mengalami bakteriuria dengan jumlah yang sama. Nilai OR yang mendekati 1 menguatkan bahwa risiko terjadinya bakteriuria pada laki-laki tidak jauh berbeda dengan perempuan. Umumnya perempuan lebih rentan terhadap ISK karena perbedaan dari anatomi uretranya. Hal ini bisa dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti, sampel yang terbatas atau karena sebagian besar pasien ISK tidak menunjukkan bakteri pada kultur, bisa juga karena telah mengkonsumsi obat antibiotik sebelumnya.

Tabel 1 Hubungan antara hasil urin analyzer *Aution Eleven AE-4020* dengan usia

Usia	Nitrit		(N)	p -value	Odds Ratio (OR)
	Negatif	Positif			
5-18 tahun	17	1	18	0,182	3,086
19-86 tahun	67	15	82		
Total	84	16	100		

Usia	Leukosit Esterase		(N)	p -value	Odds Ratio (OR)
	Negatif	Positif			
5-18 tahun	4	14	18	0,199	2,317
19-86 tahun	9	73	82		
Total	13	87	100		

Berdasarkan **Tabel 8**. Menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia dan hasil urin analyzer berupa nitrit ($p=0,182$; $OR=3,086$), nilai p -value ($>0,05$) dan nilai OR (>1). Kelompok usia 5-18 tahun (anak-anak - remaja) memiliki kemungkinan

sebesar 3 kali untuk mendapatkan hasil nitrit positif dibandingkan kelompok usia 19-86 tahun (dewasa - lansia). Nitrit merupakan hasil reduksi nitrat oleh bakteri gram negatif, terutama *Escherichia coli*, sehingga nitrit positif menunjukkan adanya bakteriuria.

Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan hasil urin analyzer berupa leukosit esterase ($p=0,199$; $OR=2,317$), nilai p -value ($>0,05$) dan nilai OR (>1). Hasil ini menunjukkan bahwa kelompok usia 19-86 tahun (dewasa - lansia) memiliki kemungkinan 2,3 kali lebih besar untuk mendapatkan hasil leukosit esterase positif dibanding dengan usia 5-18 tahun (anak-anak - remaja). Leukosit esterase merupakan enzim yang dilepas oleh leukosit, dan keberadaannya di dalam urin dalam jumlah yang besar menunjukkan adanya infeksi atau peradangan pada saluran kemih. Hasil leukosit esterase yang positif lebih tinggi pada kelompok usia 19-86 (dewasa - lansia) karena beberapa faktor seperti, bertambahnya usia, penurunan imunitas, penggunaan kateter, dan retensi urin.

Tabel 2 Hubungan antara hasil mikroskopis urin dengan usia

Usia	Sel Leukosit		(N)	p -value	Odds Ratio (OR)
	Negatif	Positif			
5-18 tahun	3	15	18	0,298	2,143
19-86 tahun	7	75	82		
Total	10	90	100		

Usia	Sel Eritrosit		(N)	p -value	Odds Ratio (OR)
	Negatif	Positif			
5-18 tahun	16	2	18	0,003*	7,619
19-86 tahun	42	40	82		
Total	58	42	100		

Sel Epitel		p -value

Usia			(N)		Odds Ratio (OR)
	Negatif	Positif			
5-18 tahun	3	15	18	0,609	1,440
19-86 tahun	10	72	82		
Total	13	87	100		

Usia	Bakteri		(N)	p-value	Odds Ratio (OR)
	Negatif	Positif			
5-18 tahun	12	6	18	0,118	2,316
19-86 tahun	38	44	82		
Total	50	50	100		

*signifikan Uji Chi-Square

Berdasarkan Tabel 9.

Menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan hasil mikroskopis urin berupa sel leukosit ($p=0,298$; $OR=2,143$), nilai ($>0,05$) dan nilai $OR (>1)$. Hasil ini menunjukkan bahwa kelompok usia 19-86 tahun (dewasa - lansia) memiliki peluang kemungkinan terjadi leukosituria lebih besar sekitar 2,1 kali dibandingkan dengan kelompok usia 5-18 tahun (anak-anak - remaja). Usia 19-86 tahun mungkin lebih rentan mengalami leukosituria karena beberapa faktor risiko seperti menurunnya sistem imun, terdapat penyakit penyerta (seperti diabetes), atau penggunaan kateter. Sedangkan pada usia 5-18 tahun hasil tidak signifikan bisa dikarenakan jumlah sampel yang kecil (hanya 18 pasien).

Terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan hasil mikroskopis urin berupa sel eritrosit ($p=0,003$; $OR=7,619$), nilai $p\text{-value} (<0,05)$ dan nilai $OR (>1)$. Hasil ini menunjukkan bahwa usia berpengaruh terhadap kemungkinan tingginya eritrosit dalam urin (hematuria), sehingga pasien dengan usia 19-86 tahun (dewasa - lansia) memiliki peluang sekitar 7,6 kali lebih besar untuk mengalami hematuria dibanding dengan pasien dengan usia 5-18 tahun (anak-anak - remaja). Eritrosit (hematuria) di dalam urin menandakan adanya perdarahan pada

saluran kemih, yang disebabkan oleh kondisi lainnya seperti infeksi, batu saluran kemih, trauma, tumor, atau penyakit ginjal. Namun hasil eritrosit tinggi pada perempuan dapat dipicu karena adanya kontaminasi dari saluran reproduksi dan terjadinya menstruasi. Karena selama menstruasi terjadi peluruhan lapisan endometrium yang mengandung banyak sel epitel, sehingga akan mempengaruhi jumlah epitel yang terdeteksi dalam sampel urin.

Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan hasil mikroskopis urin berupa sel epitel ($p=0,609$; $OR=1,440$), nilai $p\text{-value} (>0,05)$ dan nilai $OR (>1)$. Hasil ini menunjukkan usia 19-86 tahun (dewasa - lansia) memiliki peluang kemungkinan sekitar 1,4 kali lebih besar untuk mengalami terjadinya positif sel epitel dibanding dengan usia 5-18 tahun (anak-anak - remaja). Seiring dengan bertambahnya usia, ada kemungkinan terjadi perubahan pada lapisan epitel saluran kemih, seperti proses penuaan alami, perubahan hormonal, adanya penyakit dan kondisi komorbiditas lainnya. Usia memiliki hubungan yang sangat signifikan dengan pemeriksaan kultur urin, karena pada orang dewasa terutama yang lebih tua lebih mungkin memiliki kondisi medis yang kompleks atau penyakit penyerta lainnya, yang dapat mempengaruhi diagnosis dan pengobatan ISK. Pemeriksaan kultur urin pada usia dewasa dilakukan karena telah memiliki gejala yang jelas, sehingga memudahkan dokter untuk mengetahui bakteri penyebab kasus tersebut. Selain itu, pasien sebelumnya telah memiliki kondisi klinis, seperti ISK berulang. Seperti halnya penelitian lainnya, studi ini memiliki beberapa keterbatasan selama penelitiannya. Jumlah populasi yang terlalu banyak dan beberapa data pasien yang tidak memiliki hasil lengkap, pengulangan hasil dan juga keterbatasan waktu.

Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan hasil mikroskopis urin berupa bakteri ($p = 1,118$; $OR = 2,316$), nilai p -value ($>0,05$) dan nilai OR (>1). Hasil ini menunjukkan bahwa keberadaan bakteri negatif dan positif tidak berbeda secara signifikan antara kelompok usia 5-18 tahun dan kelompok usia 19-86 tahun. Namun, nilai OR mengidentifikasi bahwa usia 19-86 tahun (dewasa – lansia) memiliki peluang kemungkinan mengalami bakteriuria sekitar 2,3 kali lebih besar dibanding usia 5-18 tahun (anak-anak – remaja). Hal ini dapat disebabkan karena pada usia lansia terjadi penurunan imunitas sehingga rentan terkena penyakit lainnya, dan juga faktor kebersihan genital. Dengan demikian, pemeriksaan urin secara rutin sangat disarankan pada kelompok ini guna mendeteksi infeksi pada tahap awal dan tidak menyebabkan infeksi berulang (Abbas *et al.*, 2023).

Tabel 3 Hubungan antara hasil kultur urin dengan usia dan jenis kelamin

Usia	Kultur Urin		(N)	p -value	Odds Ratio (OR)
	Dilakukan	Tidak dilakukan			
5-18 tahun	5	13	18	0,679	1,275
19-86 tahun	19	63	82		
Total	24	76	100		

Jenis Kelamin	Kultur Urin		(N)	p -value	Odds Ratio (OR)
	Dilakukan	Tidak dilakukan			
Laki-laki	12	13	25	0,001*	4,846
Perempuan	12	63	75		
Total	24	76	100		

*signifikan Uji Chi-Square

Berdasarkan Tabel 10. Menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan hasil kultur urin ($p = 0,679$; $OR = 1,275$), nilai p -

value ($>0,05$) dan nilai OR (>1). Hasil ini mengidentifikasi bahwa usia 19-86 tahun (dewasa – lansia) memiliki peluang kemungkinan sekitar 1,2 kali lebih tinggi untuk dilakukan kultur urin dibanding dengan usia 5-18 tahun (anak-anak – remaja). Kultur urin lebih rendah dilakukan pada usia 5-18 tahun, terutama pada anak-anak seringkali tidak memunculkan gejala ISK secara klinis (seperti nyeri saat buang air kecil, sering kencing atau disuria). Gejala pada anak-anak tidak spesifik, dengan gejala yang tidak khas sehingga diagnosis ISK pada anak-anak menjadi lebih sulit dan seringkali harus memerlukan konfirmasi laboratorium untuk memastikan keberadaan bakteri penyebab ISK. Sedangkan pada orang dewasa dan juga lansia, ISK dapat dilakukan dengan memulai dengan pengobatan antibiotik tanpa melakukan kultur urin kecuali jika terjadi infeksi berulang.

Terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan hasil kultur urin ($p = 0,001$; $OR = 4,846$), nilai p -value ($<0,05$) dan nilai OR (>1). Hasil ini mengindikasikan bahwa prevalensi ISK berbeda antara laki-laki dan perempuan. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa perempuan lebih rentan terkena ISK dibandingkan dengan laki-laki, karena faktor anatomi dan posisi yang lebih dekat dengan anus, sehingga memudahkan bakteri untuk berkembang biak. Namun, hasil ini menunjukkan bahwa laki-laki memiliki peluang kemungkinan 4,8 kali lebih tinggi untuk dilakukan kultur urin dibanding dengan perempuan. Hal ini terjadi karena ISK pada laki-laki lebih kompleks dan memerlukan konfirmasi kultur urin. Meskipun ISK pada laki-laki jarang terjadi dibandingkan perempuan karena perbedaan anatomi uretra yang berbeda, seringkali menunjukkan adanya faktor pemicu (seperti pembesaran prostat, batu saluran kemih), sehingga kultur urin menjadi pemeriksaan utama

untuk mengidentifikasi penyebab infeksi dan juga untuk menentukan pengobatan yang efektif.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dari 100 pasien ISK, dengan jenis kelamin perempuan lebih banyak mengalami ISK sebanyak 75 pasien (75%) dibandingkan laki-laki 25 pasien (25%). Hasil pemeriksaan urinalisis menunjukkan bahwa sebagian besar hasil abnormal pada leukosit esterase 87 pasien (87%), sel leukosit 89 pasien (89%), dan hasil sel epitel abnormal sebanyak 87 pasien (87%). Pemeriksaan kultur urin terhadap pasien ISK menunjukkan bahwa bakteri terbanyak yang menjadi penyebab ISK adalah *Escherichia coli* sebanyak 25%. Terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan pemeriksaan mikroskopis urin berupa sel eritrosit ($p=0,010$; $OR=0,298$), sel epitel ($p=0,004$; $OR=4,005$), nilai $p\text{-value}$ ($<0,05$) dan nilai OR (>1). Terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan hasil mikroskopis urin berupa sel eritrosit ($p=0,003$; $OR=7,619$), nilai $p\text{-value}$ ($<0,05$) dan nilai OR (>1). Serta terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan hasil kultur urin ($p=0,001$; $OR=4,846$), nilai $p\text{-value}$ ($<0,05$) dan nilai OR (>1).

Saran

Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat meneliti dengan menambah variabel lain yang dapat berpotensi memengaruhi kejadian ISK, seperti melihat riwayat penyakit kronis, kebiasaan menjaga kebersihan, dan juga penggunaan alat invasif, serta faktor lingkungan yang memungkinkan dapat mempengaruhi hasil urinalisis dan kultur urin.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada RSA UGM Yogyakarta yang telah mengizinkan untuk melakukan penelitian di RS tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, M., Mus, R., Siahaya, P. G., Tamalsir, D., Astuty, E., & Tanihatu, G. E. (2023). Upaya Preventif Infeksi Saluran Kemih (ISK) melalui Skrining Pemeriksaan Urine pada Remaja Putri. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 6(10), 4317–4327.
<https://doi.org/10.33024/jkpm.v6i10.12248>
- Agpaoa, V.V., et al. (2015). Predict Urinary Tract Infection and to Estimate Causative Bacterial Class in a Philippine Subspecialty Hospital. *Journal of Nephrology & Therapeutics*, 05(02).
<https://doi.org/10.4172/2161-0959.1000194>
- Belay, G., Dagne, M., Ketema, A., Mequanint, H., Fasil, A., Biadgo, B., Habtamu, W., & Gebrecherkos, T. (2018). Diagnostic performance of reagent strips and microscopy for the diagnosis of urinary tract infection among pregnant women at the University of Gondar comprehensive specialized Hospital, Northwest Ethiopia a cross sectional study. *Ethiop. J. Health Biomed Sci*, 9(1), 105–114.
<http://213.55.79.198/xmlui/bitstream/handle/123456789/3003/8.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Budi Fristiani, A. K., & Anggraini, H. (2022). Gambaran Leukosit Dan Protein Urin Pada Penderita Gejala Infeksi Saluran Kemih. *Jurnal Labora Medika*, 6(2), 29.
<https://doi.org/10.26714/jlabmed.6.2.2022.29-32>
- Desouky, D. E., Gabr, H. M., El-Helbawy, M., & Hathout, H. M. (2020). Urinary Tract Infection: Prevalence, Risk Factors, Bacterial Etiologies and

- Antimicrobial Resistance Profile among Egyptian Diabetic Patients. *European Journal of Medical and Health Sciences*, 2(4), 1–6. <https://doi.org/10.24018/ejmed.2020.2.4.390>
- Flores Mireles, A. L., Walker, J. N., Caparon, M., & Hultgren, S. J. (2015). Urinary tract infections: Epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nature Reviews Microbiology*, 13(5), 269–284. <https://doi.org/10.1038/nrmicro3432>
- Gunardi, W. D. (2017). Peran Berbagai Jenis Gen Virulensi Uropathogenic Escherichia coli (UPEC) dalam Pembentukan Biofilm. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 23(64), 22–26.
- Hasan, Z. A., & Rafika, R. (2021). Profil Pemeriksaan Pada Sedimen Urin Pasien Infeksi Saluran Kemih Menggunakan Alat Dirui Fus-100. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 12(1), 41. <https://doi.org/10.32382/mak.v12i1.2077>
- Herlina, D., Hasina, R., & Dewi, N. M. A. R. (2021). Pola persebaran antibiotik pada pasien infeksi saluran kemih di instalasi rawat jalan RSUD Provinsi NTB tahun 2017. *Sasambo Journal of Pharmacy*, 2(1), 11–15. <https://doi.org/10.29303/sjp.v2i1.26>
- Jannah M, Zuheri, Z. (2022). Hubungan Pengetahuan Dengan Sikap Pasien Tentang Infeksi Saluran Kemih. *Darussalam Indonesian Journal of Nursing and Midwifery*, 4(2), 41–47.
- Kemendes RI. (2024). Kelompok Usia [Internet]. Available from : <https://ayosehat.kemkes.go.id/kategori-usia/remaja> [3 Januari 2024]
- Khasanah, N. A. H., Husen, F., & Yuniati, N. I. (2024). Profil Sedimen Urin Pasien Suspek Infeksi Saluran Kemih di Puskesmas Purwokerto Selatan. *Jurnal Kesehatan Dan Science*, XX(2), 51–59. <https://jurnal.stikesbch.ac.id/index.php/jurnal/article/view/151>
- Kumala, I., Triswanti, N., & Hidayat, R. L. T. (2016). Gambaran Hasil Pemeriksaan Urinalisis Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih Yang Terpasang Kateter. *Jurnal Medika Malahayati*, 7(1), 1–23.
- Kuntoadi, G. B. (2022). *Buku Ajar Anatomi Fisiologi 2. Untuk Mahasiswa Rekam Medis & Infokes*.
- Lestari, D. P., & Lina, L. F. (2019). Analisa Kejadian Infeksi Saluran Kemih Berdasarkan penyebab pada Pasien di Poliklinik Urologi RSUD DR. M. Yunus Bengkulu. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah Bengkulu*, 07(01), 55–61. <https://doi.org/10.36085/jkmu.v7i1.346>
- Malau, U. N., & Adipireno, P. (2019). Uji korelasi leukosit esterase dan nitrit dengan kultur urin pada infeksi saluran kemih. *Intisari Sains Medis*, 10(1), 184–187. <https://doi.org/10.15562/ism.v10i1.343>
- Paczosa, M. K., & Mecsas, J. (2016). Klebsiella pneumoniae: ir a la ofensiva con una defensa fuerte. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 80(3), 629–661. <https://doi.org/10.1128/MMBR.00078-15>.Address
- Pangaribuan, G. J. (2019). Gambaran Tingkat Pengetahuan Penderita Infeksi Saluran Kemih Tentang Infeksi Saluran Kemih Di Poliklinik Penyakit Dalam Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan Tahun 2019. *Jurusan Keperawatan Poltekkes Kemenkes Medan*, 2013, 1–12.
- Pratistha, F., Sudhana, M., & I Wayan Adnyana, I. W. L. (2017). Diagnosis cepat infeksi saluran kemih dengan menghitung jumlah leukosituria pada urinalisis metode flowcytometry sysmex ux-2000 dengan baku emas kultur urin di RSUP Sanglah Denpasar. *Udayana Journal of Internal Medicine*, 1(2), 52–56.

- Purba, L. P. S. br., Olivia, N., & Khairani, A. I. (2024). Manajemen Nyeri Pada Infeksi Saluran Kemih dengan Teknik Relaksasi Nafas Dalam di Rumah Sakit Tk li Putri Hijau Medan. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 3(8), 4077–4083.
<https://ejournal.nusantaraglobal.or.id/index.php/sentri/article/view/3297/3207>
- Ramadhani, P., Tobat, S. R., & Zahro, F. (2016). Analysis of Parenteral Antimicrobial Usage in Patients with Urinary Tract Infection at dr. M. Djamil Padang Hospital. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, 5(3), 184–195.
<https://doi.org/10.15416/ijcp.2016.5.3.184>
- Reginawati, S., Fauziah, W., & Minanton, M. (2023). Risk factor analysis for urinary tract infection in outpatients at a hospital in Subang, Indonesia. *Indonesian Nursing Journal*, 1(1), 33–37.
<https://doi.org/10.31962/inj.v1i1.137>
- Riswanto. (2015). *Urinalisis: Menerjemahkan Pesan Klinis Urine* (1st ed). Pustaka Rasmedia.
- Seputra, K. P., Mochtar, C. A., Noegroho, B. S., Wahyudi, I., & Rizal, A. (2015). Penatalaksana Infeksi Saluran Kemih dan Genitalia Pria. In *Ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI)*. (Edisi ke-2).
- Susilowati, F., Yetty, K., Maria, R., & Rizany, I. (2024). Gambaran personal hygiene dengan kejadian infeksi saluran kemih (ISK) pada wanita: A systematic literature review. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 18(3), 266–275.
<https://doi.org/10.33024/hjk.v18i3.128>
- Syahmardan, S., Tahir., M., & Asnuddin, A. (2024). Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Infeksi Saluran Kemih Terhadap Penggunaan Kateter Menetap Pada Pada Pasien Rawat Inap Di RSUD Dr. H. Jusuf Sk Tarakan. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Pencerah (JIKP)*, 13(1), 43–62.
- Tandjungbulu, Y. F., Herman, H., Nurdin, N., Virgiawan, A. R., Askar, M., & Nurfadillah, B. (2023). Variasi Hasil Pemeriksaan Sedimen Urin Pada Pasien Suspek Infeksi Saluran Kemih. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 14(1), 32.
<https://doi.org/10.32382/mak.v14i1.3263>
- Widicahyono, S., & Danarto, D (2019). "Test Nitrit Pada Urinalisis Sebagai faktor Prediktor Bakteri Urine Patogen pada Pasien ISK Di RSUP Dr. Sardjito". *Thesis*: Universitas Gadjah Mada.
- Yashir, M., & Apriani, A. (2019). Variasi Bakteri Pada Penderita Infeksi Saluran Kemih (Isk). *Jurnal Media Kesehatan*, 12(2), 102–109.
<https://doi.org/10.33088/jmk.v12i2.441>