

Infeksi Saluran Kemih Akibat Penggunaan Kateter pada Pasien Rawat Inap di Rumah Sakit

Yoga Ananta¹, Syazili Mustofa², Linda Septiani³, Hendri Busman⁴

¹ Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

² Bagian Biologi Molekuler, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung,

³ Bagian Mikrobiologi dan Parasitologi, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

⁴ Bagian Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung

Abstrak

Infeksi saluran kemih (ISK) adalah gangguan akibat mikroorganisme yang berkembang biak di saluran kemih, yang normalnya steril dari bakteri. Faktor risiko ISK meliputi usia, jenis kelamin, prosedur medis seperti kateterisasi, kebersihan, serta durasi penggunaan kateter. ISK terkait kateter adalah jenis infeksi nosokomial yang paling umum, dengan prevalensi hingga 80% pada pasien yang memakai kateter. Penyebab utama ISK adalah bakteri gram negatif, seperti *Escherichia coli* (48,44%) dan *Klebsiella pneumoniae*. Pada wanita, risiko lebih tinggi karena uretra yang lebih pendek dan dekat dengan anus. ISK terbagi menjadi infeksi saluran kemih bagian bawah dan atas, di mana gejalanya bervariasi dari nyeri saat buang air kecil hingga komplikasi serius seperti pielonefritis dan urosepsis. Patofisiologi ISK sering melibatkan kolonisasi mikroorganisme pada kateter atau saluran kemih. Risiko infeksi meningkat seiring dengan durasi pemasangan kateter, mencapai 5–10% per hari. Diagnosis ISK melibatkan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan kultur urin, meskipun metode modern seperti flow cytometry semakin digunakan untuk efisiensi. Pencegahan melibatkan kebersihan pribadi, teknik aseptik saat pemasangan kateter, serta penggunaan antibiotik profilaksis pada kasus tertentu. Terapi ISK meliputi antibiotik empiris seperti trimethoprim-sulfamethoxazole, fluoroquinolones, atau nitrofurantoin, tergantung pada tingkat keparahan dan patogen penyebab. Pendekatan pencegahan dan penanganan yang tepat dapat mengurangi kejadian ISK, meningkatkan kualitas hidup pasien, serta menurunkan angka komplikasi.

Kata kunci: Faktor pencetus, infeksi saluran kemih (ISK), kateter

Urinary Tract Infection Due To Catheter Use In Hospitalized Patients

Abstract

Urinary tract infection (UTI) is a disorder caused by microorganisms that multiply in the urinary tract, which is normally sterile from bacteria. Risk factors for UTI include age, gender, medical procedures such as catheterization, hygiene, and duration of catheter use. Catheter-related UTI is the most common type of nosocomial infection, with a prevalence of up to 80% in patients who use catheters. The main cause of UTI is gram-negative bacteria, such as *Escherichia coli* (48.44%) and *Klebsiella pneumoniae*. In women, the risk is higher because the urethra is shorter and closer to the anus. UTI is divided into lower and upper urinary tract infections, where symptoms vary from pain during urination to serious complications such as pyelonephritis and urosepsis. The pathophysiology of UTI often involves the colonization of microorganisms on the catheter or urinary tract. The risk of infection increases with the duration of catheter placement, reaching 5–10% per day. Diagnosis of UTI involves history taking, physical examination, and urine culture, although modern methods such as flow cytometry are increasingly used for efficiency. Prevention involves personal hygiene, aseptic technique during catheter insertion, and prophylactic antibiotic use in selected cases. Treatment of UTI includes empiric antibiotics such as trimethoprim-sulfamethoxazole, fluoroquinolones, or nitrofurantoin, depending on the severity and causal pathogen. Appropriate preventive and treatment approaches can reduce the incidence of UTI, improve patient quality of life, and decrease the rate of complications.

Keywords: Catheter, trigger factors, Urinary Tract Infection (UTI)

Korespondensi: Syazili Mustofa., alamat FK Unila Gedung C lantai 1 Jl. Ir Soemantri Brojonegoro, Gedong Meneng, Rajabasa, BandarLampung, hp 081929345909, e-mail: syazi.mustofa@fk.unila.ac.id

Pendahuluan

Infeksi atau peradangan merupakan penyakit yang cukup umum dan sering dijumpai hampir di seluruh dunia, salah satunya adalah Infeksi saluran kemih (ISK). Infeksi saluran kemih (ISK) adalah Penyakit infeksi yang terjadi karena adanya

mikroorganisme yang berkembang biak di saluran kemih yang akan merusak dinding di saluran kemih, yang normalnya tidak terdapat bakteri, virus, atau mikroorganisme lain.¹

Ada beberapa faktor risiko yang mempengaruhi infeksi saluran kemih, dan faktor tersebut dapat dibagi menjadi dua

bagian: faktor yang tidak dapat diubah dan faktor yang dapat diubah. Faktor-faktor yang tidak dapat diubah antara lain usia, jenis kelamin, penyakit, dan virulensi bakteri. Faktor yang tidak dapat diubah antara lain prosedur pemasangan kateter, durasi penggunaan kateter, ukuran kateter, jenis kateter, kebersihan diri, dan asupan cairan.²

Infeksi saluran kemih terkait kateter tetap menjadi salah satu infeksi paling umum, namun dapat dicegah, yang terjadi di lingkungan perawatan kesehatan, terutama pada pasien dengan kateter urin yang terpasang. Infeksi saluran kemih menyebabkan 90 hingga 100 infeksi baru per 100.000 orang per tahun, atau sekitar 180.000 infeksi baru. Mengingat jumlah kasus tersebut, nampaknya terdapat hubungan yang signifikan antara penggunaan kateterisasi dan frekuensi infeksi saluran kemih. Hal ini disebabkan karena petugas perawat tidak memberikan perawatan atau memasang kateter dengan baik.³

Penyebab dari ISK adalah bakteri gram negatif *Escherichia coli* (48,44%), *Klebsiella pneumonia* (17,19%), *Acinetobacter baumannii* (14,07%), *Proteus mirabilis* (6,25%), *Stenotrophomonas maltophilia* (3,13%), dan *Pseudomonas aeruginosa* (3,13%), untuk bakteri gram positif yaitu *Enterococcus faecalis* (4,69%), dan *Staphylococcus haemolyticus* (3,13%) Dapat dilihat yang paling banyak disebabkan oleh *Escherichia coli* (48,44%).³

Infeksi saluran kemih (ISK) terjadi ketika mikroorganisme menyerang saluran kemih. Faktor-faktor yang dapat meningkatkan risiko ISK meliputi refluks vesikouretral (RVU), obstruksi saluran kemih, penggunaan instrumen uretral yang baru, serta adanya septikemia. Wanita lebih rentan mengalami ISK dibandingkan pria. Hal ini disebabkan oleh jarak uretra dan rektum yang lebih dekat pada wanita, serta adanya kandungan bakterisida dalam kelenjar prostat yang melindungi pria dari ISK (Widianingsih & Marcos De Jesus, 2018) ISK umumnya dibagi menjadi dua jenis, yaitu ISK bagian bawah dan ISK bagian atas. ISK bagian bawah lebih sering terjadi, yang disebabkan oleh masuknya bakteri melalui uretra (Bien et al., 2012). Infeksi ini dapat terjadi akibat peradangan pada kelenjar

prostat, vesika urinaria atau kandung kemih, serta luka pada uretra akibat peradangan. Sementara itu, ISK bagian atas dapat menyebabkan gangguan pada fungsi ginjal, seperti pielonefritis, pembengkakan nefron, dan abses ginjal.⁴

Kateter urin adalah penyebab paling umum dari bakteriuria. Risiko bakteriuria kateter diperkirakan 5-10% per hari. Selanjutnya, pasien ditemukan mengalami bakteriuria setelah 10 hingga hari penggunaan kateter. Infeksi saluran kemih bertanggung jawab atas lebih dari sepertiga infeksi yang didapat di rumah sakit. Mayoritas infeksi ini (setidaknya 80%) disebabkan oleh prosedur invasif, biasanya berupa pemasangan kateter, atau penggunaan alat saluran kemih.⁵

Pendekatan utama dalam penatalaksanaan pasien adalah mempertahankan fungsi saluran kemih dan meningkatkan kualitas hidup melalui penanganan segera dalam buang air kecil untuk mencegah gangguan eliminasi urine (Jennyver, 2012). Beberapa intervensi mandiri yang dapat dilakukan meliputi memberikan posisi yang nyaman kepada pasien untuk mengurangi rasa sakit, memeriksa kandung kemih setiap 4 jam guna mendeteksi adanya distensi, mengajarkan teknik relaksasi dengan napas dalam, serta memastikan asupan cairan minimal 2 hingga 2,5 liter per hari.⁶

Isi

Definsi Infeksi Saluran Kemih

Infeksi saluran kemih (ISK) adalah kondisi di mana kuman atau mikroorganisme berkembang biak dalam saluran kemih dengan jumlah yang signifikan. Istilah ISK digunakan untuk menunjukkan adanya invasi mikroorganisme pada saluran kemih. ISK terjadi ketika terdapat banyak mikroorganisme dalam urine, yang cukup untuk menyebabkan infeksi pada saluran kemih.⁷

Epidemiologi

Data epidemiologi menunjukkan bahwa infeksi saluran kemih (ISK) merupakan infeksi yang paling banyak terjadi pada wanita dewasa, dengan kejadian seumur

hidup sebesar 50-60%. Wanita mempunyai risiko lebih tinggi terkena infeksi saluran kemih dibandingkan pria. Hal ini juga dipengaruhi oleh letak anatomi uretra wanita. Uretra wanita sangat dekat dengan anus, dan uretra wanita lebih pendek dibandingkan pria. Rasio kejadian infeksi saluran kemih pada wanita dan pria adalah 8:1. Setidaknya 50% wanita akan mengalami infeksi saluran kemih setidaknya sekali seumur hidup, dan 25% akan mengalami infeksi saluran kemih berulang. Dalam kasus infeksi saluran kemih akibat kateter, rasio jenis kelamin itu sendiri tidak terlalu penting. Studi epidemiologi menunjukkan bahwa 30-43% ISK terkait kateter terjadi pada laki-laki, dengan rasio perempuan:laki-laki sebesar 2:1.⁸

Prevalensi infeksi saluran kemih pada pasien yang memakai kateter mencapai 80%, dan 10-30% di antaranya menderita bakteriuria. Infeksi saluran kemih akibat kateterisasi merupakan jenis infeksi nosokomial yang paling umum, terhitung 1 juta kasus per tahun, atau 40% dari seluruh jenis infeksi nosokomial. Pasien yang memakai kateter tiga kali lebih mungkin untuk dirawat di rumah sakit dan membutuhkan antibiotik lebih lama. Mikroorganisme penyebab infeksi saluran kemih akibat kateterisasi bahkan dilaporkan resisten terhadap banyak antibiotik. Namun sebagian besar kasus bakteriuria asimtomatik. Gejala klinis yang dapat timbul berkisar dari ringan (demam, uretritis, sistitis) hingga berat (pielonefritis akut, urolitiasis, bakteremia). Jika tidak segera diobati, hal ini dapat menyebabkan urosepsis dan kematian, dengan 9.000 kasus terjadi setiap tahun. Diperkirakan 17-69% infeksi saluran kemih yang disebabkan oleh pemasangan kateter dapat dicegah dengan pengendalian infeksi yang tepat.⁹

Etiologi

Infeksi saluran kemih dapat disebabkan oleh bermacam-macam jenis mikroba, seperti bakteri, virus, dan jamur. Penyebab dari ISK yang sering adalah *Escherichia coli*. Bakteri lainnya bisa dapat juga menyebabkan ISK yaitu *Enterobacter sp*, *Proteus mirabilis*, *Providencia stuartii*, *Morganella morganii*, *Klebsiella*

pneumoniae, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus faecalis*, dan bakteri lainnya. Bakteri *Proteus* dan *Pseudomonas* umumnya dikaitkan dengan ISK berulang, tindakan instrumentasi, dan infeksi nosokomial.¹⁰

Kateterisasi adalah prosedur di mana tabung lateks atau plastik dimasukkan melalui uretra dan masuk ke kandung kemih. Untuk pasien yang tidak dapat menghentikan atau mengontrol aliran urin dan mengalami penyumbatan, kateter menyediakan saluran untuk aliran urin yang berkelanjutan. Karena hal ini patogen serta mikroorganisme dapat berkumpul dan terjadinya ISK.¹¹

Ada mikroorganisme tertentu yang dapat berkoloni dan bertahan hidup di dalam saluran kemih. Mikroorganisme ini disebut uropatogen. Seperti patogen lainnya, uropatogen memiliki berbagai cara untuk menginfeksi saluran kemih: kolonisasi kateter dan/atau sel urothelial, replikasi, dan penghancuran sel urothelial. Patogen saluran kemih penyebab infeksi saluran kemih akibat kateterisasi berasal dari kolonisasi pada saluran telinga, rektum, atau vagina.¹¹

Gejala Klinis

Gejala-gejala yang bisa terjadi pada ISK dapat dilihat berdasarkan tingkatan infeksi secara anatomis. Jika infeksinya ada di saluran kemih bagian bawah yaitu uretra dan kandung kemih, maka pasien biasanya mengalami gejala seperti nyeri pada saat berkemih (dysuria), frekuensi berkemih meningkat (frekuensi), sulit untuk mulai berkemih (hesitation), keinginan untuk berkemih secara mendadak yang tidak dapat ditahan (urgensia), dan juga terdapat darah pada urine selain itu terkadang juga bisa disertai dengan nyeri suprapubis. Apabila infeksi sudah mencapai saluran kemih atas dan ginjal, maka pasien dapat mengalami gejala demam, menggigil, mual, muntah, serta nyeri pinggang.¹²

Faktor Pencetus

1. Durasi penggunaan kateter: Semakin lama kateter terpasang, semakin tinggi risiko infeksi.
2. Prosedur pemasangan dan perawatan kateter: Teknik aseptik yang tidak tepat selama pemasangan atau perawatan

kateter dapat meningkatkan risiko infeksi.

3. Kondisi pasien: Faktor seperti usia lanjut, jenis kelamin perempuan, dan kondisi medis yang mendasari dapat mempengaruhi risiko ISK.¹³

Patofisiologi

Kateter urin adalah penyebab paling umum dari bakteriuria. Risiko bakteriuria kateter diperkirakan 5-10% per hari. Belakangan diketahui pasien tersebut menderita bakteriuria setelah menggunakan kateter selama 10 hari. Infeksi saluran kemih bertanggung jawab atas lebih dari sepertiga infeksi yang didapat di rumah sakit. Mayoritas infeksi ini (setidaknya 80%) disebabkan oleh prosedur invasif, biasanya berupa kateterisasi, atau penggunaan alat saluran kemih.¹⁴

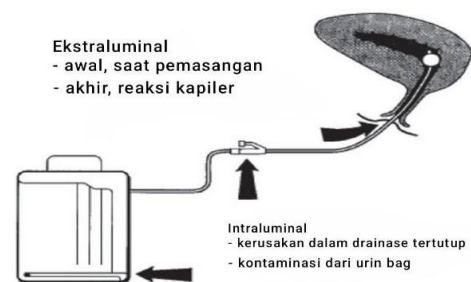
Pada penelitian ini prevalensi infeksi saluran kemih pada anak usia 2 bulan hingga 2 tahun sebesar 38,9%. Bakteri yang paling umum ditemukan dalam kultur urin adalah *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella*, dan *Klebsiella*, kombinasi *Klebsiella pneumoniae* dan *E. coli*. Bakteri gram positif, seperti *Enterococcus faecalis* dan streptokokus beta- hemolitik grup A, juga dapat ditemukan pada kultur urin yang positif.¹⁴

Patogen saluran kemih penyebab infeksi saluran kemih dapat berasal dari luar tubuh penderita (eksogen), yaitu melalui kontaminasi tangan petugas kesehatan atau peralatan kateter yang terkontaminasi. Patogen saluran kemih yang didapat dari petugas kesehatan atau melalui kontak dengan pasien lain cenderung resisten terhadap antibiotik, sehingga sulit diobati. Patogen saluran kemih memasuki kandung kemih melalui lumen kateter (endoluminal) atau permukaan luar kateter (ekstraluminal) pada saat pemasangan kateter.¹⁵

Sebagian besar bakteri masuk melalui jalur ekstraluminal (66%). Inokulasi dapat terjadi segera setelah pemasangan kateter atau setelahnya ketika bakteri dari saluran uretra naik sepanjang permukaan luar kateter ke mukosa periuretra. Mekanisme intraluminal timbul dari refluks bakteri dari kantong kemih atau dari area tempat kateter bersentuhan dengan kantong kemih yang terkontaminasi. Kebersihan tangan yang buruk oleh staf

perawatan kesehatan saat mengganti urobag dapat menyebabkan kontaminasi. Bakteri dapat menjajah kandung kemih melalui rute ekstraluminal atau intraluminal dalam waktu 3 hari setelah masuknya bakteri.¹⁶

Selain itu usia, jenis kelamin, durasi penggunaan kateter, perawatan kateter, dan kebersihan diri diperkirakan menjadi faktor yang mencetus terjadinya ISK. Hasil menunjukkan bahwa durasi penggunaan kateter merupakan faktor risiko terpenting yang mempengaruhi kejadian infeksi saluran kemih pada pasien yang dipasang kateter. Pasien yang menggunakan kateter lebih dari 3 hari memiliki risiko 56,07 kali lipat terkena infeksi saluran kemih dibandingkan dengan yang menggunakan kateter selama 3 hari atau kurang. Studi probabilitas menunjukkan bahwa 25% infeksi saluran kemih pada pasien dengan kateter menetap disebabkan oleh penggunaan kateter selama lebih dari 3 hari. Hal ini menunjukkan bahwa kejadian infeksi saluran kemih dipengaruhi oleh lama penggunaan kateter. Semakin lama kateter digunakan, semakin tinggi pula risiko terjadinya infeksi saluran kemih.¹⁶



Gambar 1. Mekanisme Masuknya Bakteri Melalui Kateter.¹⁶

Diagnosis

ISK akibat kateterisasi didefinisikan sebagai infeksi pada pasien yang pernah atau masih menggunakan kateter indwelling. Centre of Diseases Control and Prevention (CDC) dan National Healthcare Safety Network (NHSN) membagi ISK akibat kateterisasi atas 2 kelompok: Symptomatic Urinary Tract Infections (SUTI) dan Asymptomatic Bacteriuria (ASB).¹⁷

Selama ini, diagnosis ISK didasarkan pada anamnesis dan pemeriksaan fisik yang menunjukkan tanda dan gejala ISK. Pemeriksaan penunjang diperlukan untuk

menentukan penanganan yang tepat sesuai dengan penyakit yang terdiagnosis. Pemeriksaan penunjang utama ISK adalah kultur urin, yang dianggap sebagai baku emas untuk mendeteksi patogen penyebab ISK serta jumlah kolonisasi bakteri, yang menjadi salah satu syarat diagnosis ISK. Namun, kultur urin memiliki kelemahan seperti biaya yang mahal, waktu yang lama, dan tingkat hasil negatif mencapai 60-80%. Oleh karena itu, diperlukan standar diagnostik baru untuk menggantikan kultur urin. Saat ini, alat diagnostik otomatis berbasis *flowcytometry* mulai banyak digunakan di beberapa pusat kesehatan. Metode ini dapat mendeteksi partikel dalam urin, termasuk leukosit dan bakteri, secara cepat dengan menggunakan pewarna fluoresen. Berdasarkan penelitian, alat ini memiliki sensitivitas 89% dan spesifisitas 79%.¹⁷

Pencegahan dan Terapi

Pencegahan ISK berdasarkan pedoman praktik klinis terbaru dari fasilitas pelayanan kesehatan primer tahun nonfarmakologis yang meliputi minum air putih minimal 2 liter per hari dan menjaga kebersihan genitalia eksternal.¹⁸

Pencegahan juga dilakukan pada pemasangan kateter dengan menerapkan dengan baik teknik aseptik antiseptik selama pemasangan dan perawatan kateter. Kebersihan diri pasien juga menjadi hal utama yang harus diperhatikan agar ISK tidak terjadi. Pemberian profilaksis ketika pemasangan kateter juga diperlukan, profilaksis antibiotik dapat diberikannya Nitrofurantoin atau ciprofloxacin dengan dosis yang rendah dan juga dalam durasi pendek atau hanya sementara, durasi penggunaan antibiotik ini hanya dianjurkan 5-7 hari penggunaan. Pemberian profilaksis ini tidak dianjurkan untuk semua pasien. Pencegahan lain juga dapat dipilih alternatif dari pemasangan kateterisasi. Pertimbangkan penggunaan jenis intermittent catheterization atau sistem tertutup untuk mengurangi risiko infeksi.¹⁸

Antibiotik empiris dapat diberikan kepada pasien yang mengalami infeksi saluran kemih akibat pemasangan kateter. Antibiotik empiris untuk pasien dengan kateterisasi jangka pendek termasuk trimethoprim-

sulfamethoxazole (TMP-SMX), fluoroquinolones, dan nitrofurantoin. TMP-SMX menghambat metabolisme folat dan efektif melawan sebagian besar uropatogen kecuali *Pseudomonas* dan *Enterococcus*. Fluoroquinolones efektif melawan *Pseudomonas*, *Proteus*, dan bakteri Gram negatif lainnya. Nitrofurantoin aktif melawan sebagian besar uropatogen kecuali *Pseudomonas* dan *Proteus*. Antibiotik parenteral, seperti ceftriaxone, ticarcillin clavulanate, dan piperacillin-tazobactam, diberikan selama 14 hingga 21 hari kepada pasien yang mengalami demam dan gejala klinis lainnya atau yang tidak dapat mentoleransi obat oral.¹⁸

Ringkasan

Infeksi Saluran Kemih (ISK) adalah infeksi akibat pertumbuhan mikroorganisme di saluran kemih, lebih sering terjadi pada wanita dan pasien dengan kateter. Penyebab utama ISK adalah *Escherichia coli*, dengan gejala seperti nyeri saat berkemih, frekuensi meningkat, demam, dan nyeri pinggang jika infeksi menyebar ke ginjal.

Patofisiologi ISK terkait kateter terjadi ketika bakteri masuk melalui jalur ekstraluminal (dari permukaan luar kateter) atau intraluminal (dari lumen kateter) akibat kontaminasi tangan petugas medis atau peralatan yang tidak steril. Bakteri berkembang biak dalam kandung kemih, menyebabkan infeksi yang bisa menjadi berat jika tidak segera ditangani. Diagnosis dilakukan melalui anamnesis, pemeriksaan fisik, dan kultur urin sebagai standar utama, meskipun metode *flowcytometry* mulai digunakan untuk deteksi yang lebih cepat.

Pencegahan meliputi konsumsi air yang cukup, menjaga kebersihan, dan pemasangan kateter dengan teknik aseptik. Pengobatan menggunakan antibiotik seperti TMP-SMX, fluoroquinolones, atau nitrofurantoin, tergantung tingkat keparahan infeksi.

Simpulan

Infeksi saluran kemih (ISK) adalah salah satu penyakit infeksi yang umum terjadi di seluruh dunia, termasuk di Indonesia, dengan prevalensi yang cukup tinggi. Pemasangan kateter dalam jangka waktu lama dan

pemasangan kateter yang tidak sesuai prosedur juga dapat menyebabkan terjadinya ISK. Factor usia, jenis kelamin, dan kondisi medis juga dapat mempengaruhi resiko ISK Pencegahan ISK pada pemasangan kateter melibatkan pendekatan nonfarmakologis, seperti peningkatan asupan cairan dan

menjaga kebersihan, serta farmakologis dengan antibiotik. Pemilihan jenis kateter perlu dipertimbangkan agar tidak terjadinya ISK. Pada terapinya ISK akibat kateter dapat diberikan antibiotik empiris khususnya pada pasien dengan penggunaan jangka pendek.

Daftar Pustaka

1. Pratistha, F., Sudhana, M. And I Wayan Adnyana, I.W.L. 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 Jurnal Of Internal Medicine*. 2019. 1(2) : 52–56.
2. Ayu, N., & Maitsa, D. *Infeksi Saluran Kemih Karena Kateter: Manajemen Dan Pencegahan*. 202
1. <http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPPP>
3. Saint S, et al. "Catheter-associated urinary tract infection and the Medicare rule changes." *Annals of Internal Medicine*. 2019;150(12):877-884. doi:10.7326/0003-4819-150-12-200906160-00117.
4. Semaradana, W. G. P. Infeksi Saluran Kemih akibat Pemasangan Kateter – Diagnosis dan Penatalaksanaan. *Universitas Udayana*, 2018; 41(no.10).
5. Arivo, D. dan Dwiningtyas, A.W. Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap. *Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*. 2017; 4 : 216–226.
6. Aulia Saudi, A.D. Uji Daya Hambat Antibiotika Terhadap Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih Di Rumah Sakit Salewangang Maros Analysis Of Antibiotic Treatment On Bacteria Causing Urinary Tract Infection In Salewangang Maros. *Media Farmasi*. 2018; 14(2) : 27. Available At: <https://doi.org/10.32382/Mf.V14i2.587>.
7. Perdana, M., Haryani, H., & Aulawi, K. Hubungan Pelaksanaan Perawatan Indwelling Kateter dengan Kejadian Infeksi Saluran Kemih. *Jurnal Keperawatan Klinis dan Komunitas (Clinical and Community Nursing Journal)*. 2017; 1(1), 17-27.
8. Baeti T N, Pratiwi R I, P.R.S. Gambaran Terapi Antibiotika Pada Penderita Infeksi Saluran Kemih Di Rawat Inap Klinik Utama Amanda Purwokerto. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2021; X(X) : 1–6.
9. Flores, A., Hreha, T.N. dan Hunstad, D.A. Pathophysiology, Treatment, And Prevention Of Catheter-Associated Urinary Tract Infection. *Topics In Spinal Cord Injury Rehabilitation*. 2019; 25(3) : 228–240. Available At: <https://doi.org/10.1310/Sci2503-228>.
10. Margareta, S. W. Gambaran Kejadian Infeksi Saluran Kemih Berdasarkan Data Demografi Pasien Rawat Inap di Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta pada Tahun 2022 (Doctoral dissertation, Stikes Panti Rapih Yogyakarta). *Kedokteran Dan Kesehatan*. 2024; 4 : 209–226.
11. Irawan, E. Faktor-faktor penyebab infeksi saluran kemih (ISK)(literature review). In *Prosiding Seminar Nasional dan Penelitian Kesehatan 2018*. 2018 ; (Vol. 1, No. 1).
12. Tahir, M., Jusuf SK Tarakan, R. H., Muhammadiyah Sidrap, I., Studi, P. S., & Keperawatan dan Kebidanan, F. Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Infeksi Saluran Kemih Terhadap Penggunaan Kateter Menetap Pada Pasien Rawat Inap Di Rsd Dr. H. Jusuf Sk Tarakan Factors Affecting The Happening Of Virginal Channel Infection On The Use Of Fixed Cateters In Patients At The Rsd Dr. H. Jusuf Sk Tarakan. 2024; 13, 43. <https://jurnal.itkesmusidrap.ac.id/JIKP>
13. Kausuhe, J., Pangemanan, D. H., & Onibala, F. Hubungan Pemasangan Kateter Urine dengan Kejadian Infeksi

- Saluran Kemih di RSUD GMIM Pancaran Kasih Manado. *Jurnal Keperawatan*. 2017; 5(2).
14. Nababan, T. Pemasangan Kateter Dengan Kejadian Infeksi Saluran Kemih Pada Pasien Di Ruang Rawat Inap. *Jurnal Keperawatan Priority*. 2020; 3(2), 23-30.
 15. Pardede, S.O. Infeksi Pada Ginjal Dan Saluran Kemih Anak: Manifestasi Klinis
 17. Saputri, F. A., Kumala, I., Triswanti, N., & Purnanto, E. Hubungan Antara Prosedur Pemasangan Kateter Dengan Kejadian Infeksi Saluran Kemih Pada Pasien Yang Terpasang Kateter Di Ruang Rawat Inap Penyakit Dalam RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. *Jurnal Medika Malahayati*. 2021; 5(4).
 18. Vellyana, D., Irianto, G., & Rahmad, R. The Teknik Pemasangan Kateter Pada Kejadian Infeksi Saluran Kemih Di Ruang Rawat Inap RSUD Pringsewu. *Jurnal Kesehatan Indonesia*. 2020; 10(2), 115-121.
- Dan Tata Laksana. 2018; 19(6).
16. Ramli, R. Hubungan pemasangan kateter dengan kejadian infeksi saluran kemih pada pasien di Ruang Rawat Inap Penyakit dalam RSUD Nene Mallomo Kabupaten Sidenreng Rappang Tahun 2020. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 2020; 1(6), 1259-1268.