

IDENTIFIKASI BAKTERI GRAM POSITIF PADA URINE PASIEN PENGUNA KATETER DI KOTA TERNATE

Wahyunita Do Toka^{1*}, Ismail Rahman ²

^{1*} Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas
Khairun, Ternate, Indonesia

² Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas
Khairun, Ternate, Indonesia

^{1*} wahyunita@unkhair.ac.id

² ismailrahman@unkhair.ac.id

ABSTRAK

Infeksi dapat terjadi di berbagai tempat dan sering kali dikaitkan dengan rumah sakit. Infeksi nosokomial disebabkan oleh mikroorganisme, termasuk bakteri, yang berasal dari lingkungan rumah sakit. Salah satu jenis infeksi yang umum di fasilitas kesehatan adalah infeksi saluran kemih (ISK), dan beberapa kasus ISK disebabkan oleh penggunaan kateter. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bakteri gram-positif dalam urine pasien yang menggunakan kateter di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate. Penelitian ini menggunakan desain observasional deskriptif dengan pendekatan cross-sectional, dan metode total sampling untuk mengumpulkan 53 sampel, sehingga manfaatnya untuk mengetahui apakah ada bakteri gram positif yang terdapat pada urine atau tidak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 6,0% dari sampel (5 sampel) mengandung bakteri gram-positif, dengan empat spesies bakteri yang diidentifikasi, di mana yang paling umum adalah *Staphylococcus sp.* (37,5%). Sebagian besar pengguna kateter adalah perempuan (58,5%), dengan kelompok usia terbesar antara 17-35 tahun dan 56-65 tahun (37,7%), dan penggunaan kateter umumnya berlangsung kurang dari 72 jam (90,4%). Penelitian ini menyimpulkan bahwa bakteri gram-positif ditemukan dalam urine pasien yang menggunakan kateter.

Kata Kunci: Bakteri Gram Positif, Kateter Urine, Ternate

PENDAHULUAN

Infeksi bisa berlangsung di mana saja dan yang sering terjadi biasanya bersumber dari rumah sakit. Infeksi rumah sakit atau infeksi nosokomial merupakan infeksi yang dialami pasien pada saat menjalani perawatan di rumah sakit. Penyebab infeksi ini bisa dikarenakan oleh berbagai macam mikroorganisme yaitu virus, jamur, parasit, dan bakteri yang

berasal dari lingkungan rumah sakit (Nugraheni R *et al.*, 2012). Infeksi Saluran Kemih (ISK) adalah jenis infeksi yang sering terjadi di fasilitas pelayanan kesehatan, baik pada pasien rawat inap maupun rawat jalan. (Afrilina I *et al.*, 2017). Infeksi saluran kemih yang menjadi keprihatinan berasal dari infeksi nosokomial. ISK ini terjadi pada pasien di institusi pelayanan kesehatan dan pada mereka yang sering mengonsumsi

antibiotik. Penggunaan antibiotik yang tidak rasional dapat menimbulkan resistensi bakteri terhadap antibiotik.(Azzahra L *et al.*, 2023). Faktor risiko terpenting bakteriuria adalah tindakan kateterisasi pada saluran kemih. Sebagian besar ISK diakibatkan oleh pemasangan kateter. ISK akibat pemasangan kateter merupakan penyebab utama terjadinya infeksi nosokomial yang menyumbang persentase sebesar 80% diperoleh dari penggunaan kateter urine (Rose EM *et al.*, 2017).

Kateterisasi urine adalah tindakan medis yang memasukkan sebuah selang melalui uretra ke dalam kandung kemih untuk membantu mengeluarkan urine. Penggunaan kateter urine meningkatkan risiko ISK sekitar 5% setiap harinya (Amelia RR *et al.*, 2022). Penggunaan kateter merangsang inflamasi, kemudian membuat mukosa uretra, dan leher kandung kemih mengalami trauma. Inflamasi dan kerusakan mekanis pada epitelium saluran kemih bukan hanya meningkatkan risiko ISK, tetapi juga mempengaruhi kemampuan pasien untuk respon imun terhadap bakteri di kandung kemih.(Assanga P.A *et al.*, 2022). Untuk mendiagnosis infeksi saluran kemih pada pasien yang menjalani kateterisasi berkala, pengambilan sampel urine dari kateter tersebut merupakan langkah penting dalam proses diagnostik. Hasil kultur urine $>10^4$ cfu/ml dianggap sebagai bakteriuria yang

bermakna. Bakteri-bakteri yang umum ditemukan pada kateterisasi dengan jangka pendek adalah *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Citrobacter*, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Klebsiella*, dan *Faecalis*, sedangkan *Acinetobacter* merupakan spesies bakteri yang sering ditemukan pada kateterisasi jangka Panjang (Rahardjo E, 2019).

Berdasarkan latar belakang di atas dan dikarenakan belum ada penelitian mengenai identifikasi bakteri gram positif pada urine pasien pengguna kateter di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate. Oleh karena itu, hal ini mendorong peneliti untuk melakukan penelitian mengenai identifikasi bakteri gram positif pada urine pasien pengguna kateter di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian deskriptif observasional dengan pendekatan secara potong lintang (*cross sectional*). Sampel penelitian adalah sampel simpan yang berasal dari pasien pengguna kateter di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie yang memiliki kriteria inklusi yaitu pasien yang menggunakan kateter urine ≥ 48 jam, dan pasien yang dirawat dengan usia 17-65 tahun.

Tempat dan Waktu Penelitian

Pemeriksaan bakteriologis dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi, Fakultas Kedokteran Universitas Khairun Ternate. Penelitian dilaksanakan pada tanggal pada bulan Juni-Juli 2024.

Alat dan Bahan

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh berdasarkan hasil kultur urine kateter, pewarnaan gram, dan uji biokimia. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Alat

Autoklaf, beaker *glass*, batang pengaduk, cawan petri, cawan porselen, *cover glass*, *hot plate magnetic stirrer*, inkubator, kertas label, labu erlenmeyer, *laminar air flow*, lampu spiritus, mikropipet, mikroskop, neraca analitik, objek *glass*, *ose disposable*, pH meter, pipet tetes, pot urine steril, rak tabung, sendok tanduk, spidol, dan tabung reaksi.

2. Bahan-bahan

Bahan untuk uji kultur urine adalah sampel urine pasien pengguna kateter, media *Nutrient Broth* (NB), media *Mc. Conkey Agar* (MCA), media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), media *Sulfide Indole Motility* (SIM), media *Citrate*, media MR dan VP, akuades, carbol gentian violet, lugol, alkohol 96%, safranin, dan minyak imersi⁸.
Prosedur Kerja

Adapun prosedur kerja dari data primer diawali dengan isolasi bakteri pada media *Nutrient Broth* di tabung reaksi yang sudah disiapkan dan diinkubasi. Setelah diinkubasi, dilanjutkan dengan pembuatan media *Mc. Conkey Agar* sesuai jumlah cawan petri dan mengidentifikasi koloni. Setelah identifikasi koloni, kemudian dilakukan tes Uji Reaksi Biokimia yang terdiri dari TSIA, *Citrate*, SIM, MR, dan VP. Kemudian dilakukan pewarnaan gram untuk mengidentifikasi bakteri gram positif.

Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari pemeriksaan urine kateter selanjutnya dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin, usia, dan durasi pemakaian kateter. Hasil yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan dianalisis secara deskriptif untuk menarik kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 53 sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Hasil penelitian ini ditampilkan dalam beberapa tabel frekuensi dan persentase.

Berdasarkan distribusi variabel jenis kelamin pada tabel 1. dapat dilihat bahwa pada jenis kelamin perempuan sebanyak 31 sampel dengan persentase sebesar 58,5% dan pada laki-laki sebanyak 22 sampel dengan persentase sebesar 41,5%. Distribusi variabel usia pada tabel 1. dapat

dilihat bahwa usia 17-35 tahun dan 56-65 tahun mempunyai jumlah yang sama yaitu sebanyak 20 sampel dengan persentase sebesar 37,7%, dan usia 36-55 tahun sebanyak 13 sampel dengan persentase sebesar 24,6%. Distribusi variabel durasi pemakaian kateter pada tabel 1. dapat dilihat bahwa durasi pemakaian kateter urine <72 jam sebanyak 50 sampel dengan persentase sebesar 94,3%, dan durasi pemakaian kateter urine dengan rentang waktu >72 jam sebanyak 3 sampel dengan persentase sebesar 5,7%.

Tabel I. Distribusi Frekuensi Variabel

Variabel	Frekuensi	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	22	41,5
Perempuan	31	58,5
Usia		
17-35 tahun	20	37,7
36-55 tahun	13	24,6
56-65 tahun	20	37,7
Durasi Pemakaian Kateter		
<72 jam	50	94,3
>72 jam	3	5,7
Total	53	100

Berdasarkan hasil kultur urine yang telah dilakukan mendapatkan isolate bakteri gram positif yang disajikan pada tabel 2. dapat dilihat bahwa hasil dari bakteri gram positif yang diidentifikasi sebanyak 5 sampel dengan persentase sebesar 6,0% dan sampel yang tidak ditemukan bakteri gram positif sebanyak 78 sampel dengan persentase 94,0%.

Tabel II. Hasil Identifikasi Bakteri Gram Positif

Bakteri Gram Positif	Frekuensi	Persentase (%)
Ada	5	6,0

Tidak Ada	48	94,0
Total	53	100

Berdasarkan distribusi variabel jenis kelamin pada tabel 3. dapat dilihat bahwa pada pasien pengguna kateter yang teridentifikasi bakteri gram positif didapatkan jenis kelamin perempuan sebanyak 4 sampel dan pada laki-laki sebanyak 1 sampel. Distribusi variabel usia pada tabel 3. dapat dilihat bahwa pada pasien pengguna kateter yang teridentifikasi bakteri gram positif dengan usia 36-55 tahun sebanyak 2 sampel dan usia 56-65 tahun sebanyak 3 sampel. Distribusi durasi pemakaian kateter pada tabel 3. dapat dilihat bahwa durasi pemakaian kateter <72 jam atau >48 jam sebanyak 5 sampel.

Tabel III. Karakteristik Bakteri Gram Positif dari Kultur Urine

Sampel	Karakteristik			Jenis Bakteri
	Jenis Kelamin	Usia	Durasi Pemakaian Kateter	
H ₆ P ₁	Perempuan	45	63 Jam (<72 jam)	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>Streptococcus sp.</i>
H ₉ P ₁	Perempuan	57	69 Jam (<72 jam)	<i>Staphylococcus sp.</i> , <i>Corynebacterium sp.</i>
H ₁₁ P ₁	Laki-laki	64	67 Jam (<72 jam)	<i>Staphylococcus sp.</i> , <i>Streptococcus sp.</i>
H ₁₈ P ₂	Perempuan	65	65 Jam (<72 jam)	<i>Bacillus subtilis</i>
H ₁₈ P ₃	Perempuan	36	48 jam (<72 jam)	<i>Staphylococcus sp.</i>

Berdasarkan hasil identifikasi spesies bakteri gram positif pada tabel 4. dapat

dilihat bahwa ditemukan spesies bakteri gram positif yaitu *Staphylococcus sp.* dengan frekuensi sebanyak 3 sampel dengan persentase sebesar 37,5%, *Streptococcus sp.* dan *Bacillus subtilis* dengan masing-masing frekuensi sebanyak 2 sampel dengan persentase sebesar 25 %, dan *Corynebacterium sp.* sebanyak 1 sampel dengan persentase sebesar 12,5%.

Tabel IV. Hasil Identifikasi Spesies Bakteri Gram Positif

Spesies bakteri	Frekuensi	Persentase (%)
<i>Staphylococcus sp.</i>	3	37,5
<i>Streptococcus sp.</i>	2	25
<i>Bacillus subtilis</i>	2	25
<i>Corynebacterium sp.</i>	1	12,5
Total	8	100

a. Karakteristik Distribusi Variabel Jenis Kelamin

Distribusi variabel jenis kelamin menunjukkan bahwa lebih banyak perempuan menggunakan kateter urine, yaitu sebanyak 31 sampel (58,5%), dibandingkan dengan laki-laki yang berjumlah 22 sampel (41,5%). Berdasarkan data penelitian ini, kasus dugaan infeksi saluran kemih (ISK) juga lebih banyak terjadi pada perempuan, dengan 4 sampel terinfeksi dibandingkan 1 sampel pada laki-laki. Temuan ini konsisten dengan penelitian Gilang (2014), di mana dari 30 sampel, infeksi saluran kemih lebih sering terjadi pada pasien perempuan yang menggunakan kateter, mencapai 60%

(Gilang *et al.*, 2014). Hasil serupa juga ditemukan dalam penelitian Ratna (2023), yang melaporkan bahwa dari 43 responden, sebanyak 25 perempuan (58%) diduga mengalami ISK (Ratna M *et al.*, 2023).

Perempuan lebih rentan mengalami bakteriuria karena memiliki uretra yang lebih pendek dan letaknya lebih dekat secara anatomis dengan vagina, kelenjar periuretra, serta rektum. Uretra perempuan memiliki panjang sekitar 3-4 cm dan berada dekat dengan anus (Purwanto *et al.*, 2016). Mikroorganisme dapat masuk melalui permukaan kateter, menyebabkan kontaminasi ekstraluminal, dengan perempuan lebih sering mengalami kondisi ini. Tantangan umum dalam prosedur kateterisasi pada perempuan adalah kesulitan menemukan muara uretra. Selain itu, pemasangan kateter yang kurang hati-hati dapat menyebabkan lesi pada saluran kemih, meningkatkan risiko kolonisasi dan infeksi. Sebaliknya, laki-laki memiliki uretra yang lebih panjang serta sekresi kelenjar prostat yang memiliki kemampuan antibakteri (Triyani NN *et al.*, 2023).

b. Karakteristik Distribusi Variabel Usia

Distribusi variabel usia didapatkan bahwa pasien dengan usia 17-35 tahun dan 56-65 tahun atau lansia akhir lebih banyak yang memakai kateter urine yaitu masing-masing sebanyak 20 pasien (37,7%). Dapat dilihat dari hasil penelitian ini juga bahwa pasien

pengguna kateter yang teridentifikasi bakteri gram positif dengan usia 36-55 tahun sebanyak 2 sampel dan usia 56-65 tahun sebanyak 3 sampel. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Rosa dan Ulfa (2017) dengan total 57 responden, didapatkan pasien terbanyak yang terpasang kateter pada usia 61-75 tahun yaitu sebanyak 19 pasien (33,34%) kemudian diikuti usia 46-60 tahun sebanyak 22,81%. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Vellyana dan Gunawan (2020) dengan total 28 responden yang menemukan bahwa frekuensi karakteristik responden berdasarkan usia yang paling banyak adalah lansia akhir sebanyak 46,4% (Vellyana D *et al.*, 2020).

Seiring bertambahnya usia, kemampuan untuk merawat diri cenderung menurun, yang pada akhirnya dapat meningkatkan risiko terjadinya infeksi. Salah satu infeksi yang prevalensinya meningkat dengan bertambahnya usia adalah infeksi saluran kemih (ISK) (Kausuhe J., *et al* 2017). Meskipun ISK dapat menyerang semua kelompok usia, bayi dan pasien lanjut usia memiliki risiko lebih tinggi karena kemampuan sistem kekebalan tubuh mereka untuk melawan infeksi lebih rendah (Lee JH *et al.*, 2013). Prevalensi ISK yang tinggi pada lansia juga disebabkan oleh faktor-faktor seperti peningkatan volume urine yang tertinggal di kandung kemih akibat pengosongan yang

tidak optimal, menurunnya mobilitas, serta penurunan imunitas baik secara seluler maupun humoral.

Infeksi saluran kemih adalah salah satu penyebab utama sepsis bakterial akut pada pasien berusia lebih dari 65 tahun. Kejadian infeksi yang berkaitan dengan penggunaan kateter (CAUTI) cenderung meningkat seiring bertambahnya usia lanjut. Faktor-faktor seperti penyakit kronis, penggunaan antibiotik, infeksi luka tekan (dekubitus), keterbatasan gerak, dan pengosongan kandung kemih yang tidak sempurna merupakan penyebab utama bakteriuria pada populasi lansia (McCoubrey J *et al.*, 2022).

c. Karakteristik Distribusi Variabel Durasi Pemakaian Kateter

Distribusi variabel durasi pemakaian kateter didapatkan pasien dengan durasi pemakaian kateter <72 jam sebanyak 50 sampel (94,3%) dan durasi pemakaian kateter >72 jam sebanyak 3 sampel (5,7%). Dapat dilihat dari hasil penelitian ini juga didapatkan 5 pasien yang teridentifikasi bakteri gram positif dengan durasi pemakaian kateter urine <72 jam (3 hari) sebanyak 5 pasien. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa responden yang terpasang kateter pada saat penelitian sebagian besar dalam jangka waktu yang relatif singkat. Hal ini mungkin bisa terjadi karena adanya indikasi pemasangan kateter

uretra yang memerlukan durasi tidak begitu lama.

Hasil penelitian ini konsisten dengan studi yang dilakukan oleh Nurdin (2020), yang melaporkan dari 30 responden, sebanyak 17 pasien (56,7%) menggunakan kateter urine selama ≤ 3 hari (Nurdin E *et al.*, 2020). Temuan ini juga sejalan dengan penelitian Ana (2020), yang menemukan dari 38 responden, mayoritas (26,3%) menggunakan kateter selama dua hari, sementara sebagian kecil menggunakan kateter selama enam atau tujuh hari, dengan masing-masing 3 responden (7,9%).¹⁸ Sekitar 26% pasien yang menggunakan kateter selama 2-10 hari mengalami bakteriuria, dan seluruh pasien yang memakai kateter selama sebulan dipastikan mengalami bakteriuria (Ana KD *et al.*, 2020). Namun, temuan ini sedikit berbeda dengan penelitian Putri (2013), yang menyatakan bahwa risiko terkena ISK meningkat 56,07 kali lipat pada pasien yang menggunakan kateter lebih dari 3 hari dibandingkan dengan penggunaan ≤ 3 hari (Putri RS *et al.*, 2013).

d. Identifikasi Bakteri

Hasil identifikasi bakteri pada penelitian ini, didapatkan 4 jenis spesies bakteri dengan persentase bakteri terbanyak yaitu *Staphylococcus sp.* dengan frekuensi sebanyak 3 sampel dengan persentase sebesar (37,5%), *Streptococcus sp.* dan *Bacillus subtilis* dengan masing-masing

frekuensi sebanyak 2 sampel dengan persentase sebesar (25 %), dan *Corynebacterium sp.* sebanyak 1 sampel dengan persentase sebesar (12,5%). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ganisya (2023) dengan hasil menunjukkan bahwa ditemukan positif bakteri pada urin sebanyak 20 sampel dan persentase bakteri terbanyak yaitu bakteri gram positif *Staphylococcus sp.* (65%) (Andriani G *et al.*, 2023). Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Melisa (2014), didapatkan 18 sampel yang mengalami pertumbuhan bakteri, terdapat 10 jenis bakteri dari kultur urin yang berhasil diidentifikasi diantaranya yaitu *Streptococcus* (5%), *Bacillus subtilis* (10%), dan *Staphylococcus aureus* (45%) yang merupakan bakteri yang paling banyak teridentifikasi. (Chandra MP *et al.*, 2014).

Berdasarkan hasil identifikasi pada sampel H₉P₁, H₁₁P₁, dan H₁₈P₃, ditemukan bakteri *Staphylococcus sp.* Bakteri *Staphylococcus sp.* adalah bakteri gram positif berbentuk bulat yang biasanya berkumpul seperti anggur. Salah satu spesies yang sering menyebabkan infeksi saluran kemih (ISK) adalah *Staphylococcus saprophyticus*. Bakteri ini umumnya ditemukan di kulit dan saluran kemih, serta sering menjadi penyebab ISK pada wanita yang aktif secara seksual. *S. saprophyticus* dapat menempel pada dinding saluran

kemih dan menyebabkan infeksi, dengan gejala seperti sering buang air kecil, nyeri saat buang air kecil, sensasi terbakar, dan nyeri di area panggul. Selain itu, *Staphylococcus aureus* juga bisa menjadi penyebab ISK, terutama pada individu dengan risiko seperti penggunaan kateter atau sistem kekebalan tubuh yang lemah (Brooks GF *et al.*, 2007).

Hasil identifikasi bakteri pada sampel H₆P₁ dan H₁₁P₁ teridentifikasi bakteri *Streptococcus sp.* yang merupakan bakteri gram positif yang berbentuk bulat atau kokus dan cenderung membentuk rantai saat berkembang biak. Dinding sel *Streptococcus* terdiri dari protein (seperti Antigen M, T, dan R), karbohidrat, serta peptidoglikan. Struktur seperti rambut yang disebut pili pada *Streptococcus*, menembus kapsul bakteri. Pada kelompok *Streptococcus* grup A, pili sebagian besar terdiri dari protein M dan dilapisi oleh asam lipoteikoat, yang penting untuk adhesi *Streptococcus* ke sel epitel. Dinding sel *Streptococcus* yang relatif sederhana memudahkan penembusan senyawa atau partikel besar, termasuk senyawa bioaktif.²² *Streptococcus agalactiae*, salah satu spesies dalam genus ini, dapat menyebabkan infeksi saluran kemih, seperti sistitis dan bakteriuria asimtomatik (Leclerc SY *et al.*, 2016) (Mamoto ND *et al.*, 2015).

Berdasarkan hasil identifikasi bakteri pada sampel H₆P₁ dan H₁₈P₂,

ditemukan bakteri *Bacillus subtilis*. Penelitian yang dilakukan oleh Nur Dinah (2015) menunjukkan bahwa dari 20 sampel, hasil kultur urine dan uji biokimia menemukan bahwa *Bacillus subtilis* adalah jenis bakteri yang paling sering ditemukan, dengan persentase 50%.²⁴ Namun, keberadaan *Bacillus subtilis* dalam urine sebenarnya tidak lazim, dan kemungkinan besar disebabkan oleh kontaminasi bakteri ini melalui udara.

KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini yaitu teridentifikasi bakteri gram positif pada urine pasien pengguna kateter di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate.

DAFTAR PUSTAKA

- Nugraheni R, Tono S, Winarni S. (2012). Infeksi Nosokomial di RSUD Setjonegoro Kabupaten Wonosobo. Media Kesehatan Masyarakat Indonesia. 2012;11(1):94–100.
- Afrilina I, Erly E, Almurdi A. Identifikasi Mikroorganisme (2017). Penyebab Infeksi Saluran Kemih pada Pasien Pengguna Kateter Urine di ICU RSUP Dr. M. Djamil Padang Periode 01 Agustus-30 November 2014. Jurnal Kesehatan Andalas. 2017;6(1):196.
- Azzahra L, Do Toka W, Husen AH, Yati S. (2023). Hubungan Penggunaan Antibiotik dengan Kekambuhan Infeksi Saluran Pernapasan Akut pada Balita di Layanan Primer Kota

- Ternate. Sari Pediatri. 2023;24(6):377.
- Rosa EM, Ulfa M. (2017). Analisis Pengaruh Pemasangan Kateter Urin terhadap Insidensi Infeksi Saluran Kemih di Rumah Sakit. *Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat*. 2017;11(2):121–5.
- Amelia RR, Putri RA, Soleha TU. (2022). Identifikasi Bakteri Gram Negatif Penghasil Extended Spectrum Beta-Lactamase (ESBL) pada Urin Pengguna Kateter di Ruang Rawat Inap Kelas III RSUD Dr . H Abdul Moeloek Bandar Lampung. *Medula*. 2022;13(1):1–7.
- Assanga P.A, Omondi, Inyama. (2016). Evaluation of the Utilization of Catheter Associated Urinary Tract Infection Bundle Among Critical Care Nurses - Kenyatta National Hospital. *American Journal of Nursing Science*. 2016;5(5):201.
- Rahardjo E. (2019). Kateterisasi Berkala Pada Dewasa Dan Anak. Rahardjo HE, editor. Jakarta: Perkumpulan Kontinensia Indonesia (PERKINA); 96 p.
- Dani BA. (2019). Identifikasi Bakteri Escherichia coli pada Pasien Infeksi Saluran Kemih Penderita Penyakit Ginjal Kronik di RSUP. H. Adam Malik Medan.
- Gilang, Syuhada, Triswanti N. (2014). Prevalensi dan Identifikasi Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih pada Pasien Pengguna Kateter Hari Keempat di Kelas II Dan III RSUD Abdul Moelok Bandar Lampung. *Jurnal Medika Malahayati*. 1(2):82–8.
- Ratna M, Didik P, Anak ASS. (2023). Identifikasi Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih pada Pasien di Laboratorium Klinik Prodia Blitar. *Prosiding Rapat Kerja Nasional Asosiasi Institusi Perguruan Tinggi Teknologi Laboratorium Medik Indonesia*. 2:100–10.
- Purwanto H. (2016). Keperawatan Medikal Bedah II. Puskid SDM Kesehatan.
- Triyani NN, Arsana IN, Sudaryati N uh G. (2023). Infeksi Saluran Kemih pada Pasien Diabetes Melitus. *Jurnal Widya Biologi*. 13:64–70.
- Vellyana D, Gunawan I. (2020). Teknik Pemasangan Kateter pada Kejadian Infeksi Saluran Kemih di Ruang Rawat Inap RSUD Pringsewu. *Jurnal Kesehatan Indonesia*. 10(2):23–30.
- Kausuhe J, Onibala DHCPF.(2017). Hubungan Pemasangan Kateter Urine dengan Kejadian Infeksi Saluran Kemih di RSU GMIM Pancaran Kasih Manado. *Jurnal Keperawatan*. 5(2):7.
- Lee JH, Kim SW, Yoon B Il, Ha US, Sohn DW, Cho YH. (2013). Factors That Affect Nosocomial Catheter-Associated Urinary Tract Infection in Intensive Care Units: 2-Year Experience at a Single Center. *Korean Journal of Urology*. 54(1):59–65.
- McCoubrey J. (2022). Catheter Associated Urinary Tract Infection Surveillance. CAUTI Training Programme. 1–48.
- Nurdin E, Nurdin GM, Rizky N. (2020). Hubungan Durasi Pemakaian Kateter terhadap Infeksi Staphylococcus aureus pada Pasien Infeksi Saluran

- Kemih Rawat Inap. Celebes Biodiversitas.167(1):1–5.
- Ana KD, Riwayati NY, Jayanti SF. (2020). Hubungan Lama Pemasangan Kateter dengan Kejadian Infeksi Saluran Kemih pada Pasien di Ruang Penyakit Dalam RUMKIT TK II Dr. Soepraoen Malang. Care : Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan. 8(2):138–45.
- Putri RA, Armiyati Y, Supriyono M. (2013). Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Kejadian Infeksi Saluran Kemih pada Pasien Rawat Inap Usia 20 Tahun ke Atas dengan Kateter Menetap di RSUD Tugurejo, Semarang. STIKES Telogorejo Semarang. 1–8.
- Andriani G, Dini Harlita T, D-III Teknologi Laboratorium Medis J, Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur P. (2023). Identifikasi Bakteri Yang Dapat Menyebabkan Infeksi Saluran Kemih Pada Urine Pengguna Pantyliner Identification of Bacteria That Can Cause Urinary Tract Infections in Pantyliner Users. Jambura Journal of Health Science and Research.
- Chandra MP, Waworuntu O, Buntuan V. (2014). Pola Bakteri Pada Urin Pasien Yang Menggunakan Kateter Uretra Di Ruang Perawatan Intensif Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Jurnal e-Biomedik. 2(2):501–8.
- Brooks GF, Butel JS, Morse SA. (2007). Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, & Adelberg, Ed.23. 23rd ed. EGC. Jakarta: EGC; 1–879 p.
- Leclercq SY, Sullivan MJ, Ipe DS, Smith JP, Cripps AW, Ulett GC. (2016). Pathogenesis of Streptococcus urinary tract infection depends on bacterial strain and β -hemolysin/cytolysin that mediates cytotoxicity, cytokine synthesis, inflammation and virulence. Scientific Reports. 6(April):1–14.
- Mamonto ND, Soeliongan S, Homenta H. (2015). Identifikasi Bakteri Aerob Pada Urin Porsi Tengah Pasien Penyakit Ginjal Kronik Stadium 5 Di Blu Rsup Prof. R.D. Kandou Manado. Jurnal e-Biomedik. 3(1).