

**GAMBARAN PEMERIKSAAN MIKROBIOLOGI URIN UNTUK
MENDETEKSI INFEKSI SALURAN KEMIH (ISK)
PADA PASIEN PENGGUNA KATETER**

KARYA TULIS ILMIAH (*LITERATURE REVIEW*)



Oleh:

DEBORA ENJELINA SIJABAT

18.191.010.03

PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN

INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN DAN SAINS WIYATA HUSADA

SAMARINDA

2021

**GAMBARAN PEMERIKSAAN MIKROBIOLOGI URIN UNTUK
MENDETEKSI INFEKSI SALURAN KEMIH (ISK)
PADA PASIEN PENGGUNA KATETER**

KARYA TULIS ILMIAH (*LITERATURE REVIEW*)

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Diploma Analis Kesehatan (A.Md. A.K)



2021

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Debora Enjelina Sijabat

NIM : 18.191.010.03 – DIII

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Karya Tulis Ilmiah : *Literature Review: Gambaran pemeriksaan mikrobiologi urin untuk mendeteksi infeksi saluran kemih (ISK) pada pasien pengguna kateter.*

Menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber, baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Samarinda, 15 September 2021

..... membuat pernyataan,



Debora Enjelina Sijabat

NIM: 18.191.010.03

LEMBAR PERSETUJUAN

**GAMBARAN PEMERIKSAAN MIKROBIOLOGI URIN UNTUK
MENDETEKSI INFEKSI SALURAN KEMIH (ISK)
PADA PASIEN PENGGUNA KATETER
KARYA TULIS ILMIAH (*LITERATURE REVIEW*)**

Oleh:

DEBORA ENJELINA SIJABAT

NIM: 1819101003

Karya Tulis Ilmiah telah disetujui pada
Tanggal 15 September 2021

Pembimbing I,

Siti Raudah, S. Si., M. Si
NIK: 1141048510012

Penguji I,

Hj. Berliana, S.K.M., M. Si
NIP: 196402101989012004

Pembimbing II,

Zulfa Zahra Salsabila, S.ST., M. Biomed
NIP: 1141049420151

Penguji II,

Kamil, S.K.M., M. Si
NIK: 197508151994031

Mengetahui:

Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan

Siti Raudah, S.Si., M.Si
NIK: 1141048510012

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, berkat rahmat dan bimbinganNya saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (*Literature Review*) dengan judul “Gambaran pemeriksaan mikrobiologi urin untuk mendeteksi infeksi saluran kemih (ISK) pada pasien pengguna kateter“. Karya Tulis Ilmiah (*Literature Review*) ini merupakan salah satu syarat untuk lulus pada Program Studi D-III Analis Kesehatan ITKES Wiyata Husada Samarinda. Bersamaan dengan ini perkenankan saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada:

1. Bapak H, Mujito Hadi, S.Pd., MM selaku Ketua Yayasan Wiyata Husada Samarinda.
2. Bapak Assoc. Prof. Dr. Eka Ananta Sidharta CA, CfrA. selaku Rektor ITKES Wiyata Husada Samarinda.
3. Ibu Siti Raudah, S.Si., M.Si selaku ketua program studi D-III Analis Kesehatan ITKES Wiyata Husada Samarinda dan juga sebagai pembimbing I penulis, terima kasih atas masukan dan semua ilmu yang telah diberikan dan juga dedikasinya terhadap Analis Kesehatan. Dan telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
4. Ibu Zulfa Zahra Salsabila, S.ST., M.Biomed selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
5. Ibu Hj. Berliana S.K.M., M.Si dan Bapak Kamil S.K.M., M.Si selaku penguji yang telah memberikan petunjuk, koreksi serta saran hingga terwujudnya Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Para dosen dan seluruh staff pengajar di Program Studi D-III Analis Kesehatan yang telah memberikan ilmu, bimbingan dan nasihat selama menempuh pendidikan.
7. Yang tersayang, ayahanda Hendra Kuson Sijabat dan Ibunda Sondang Partiaran Sinaga yang tidak pernah lelah memberikan doa, dukungan, bimbingan, kasih sayang, serta pengorbanan selama ini.
8. Saudara saya, Billy Diroy Sijabat, Dhea Mayarta Sijabat dan Eva Julia Christi Sijabat yang selalu memberikan doa, dukungan, kasih sayang dan berbagai pembelajaran.
9. Koisen Caca yang menjadi “*partner in crime*” dalam mengejar *deadline* revisian.
10. Sahabat tercinta Nanta, kak Rena, Ninda, Iin yang sudah memberikan semangat, dukungan, dan bantuan selama menempuh pendidikan.
11. Seluruh teman-teman angkatan 2018 Teknologi Laboratorium Medik terima kasih atas dukungan dan semangat dari kalian semua.

12. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan dan kerja samanya, yang telah membantu penyelesaian Karya Tulis Ilmiah (*Literature Review*) ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugerahkan kasih sayang-Nya untuk kita semua.
13. *The last but not least, i want to thank me, i want to thank me for getting all this done. I want to thank me for not giving up. I want to thank me for making it through all of this.*

Samarinda, 15 September 2021

Penyusun



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Debora Enjelina Sijabat

NIM : 18.191.010.03 – DIII

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Dengan ini menyetujui dan memberikan hak kepada ITKES Wiyata Husada Samarinda atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Literature review: Gambaran pemeriksaan mikrobiologi urin untuk mendeteksi infeksi saluran kemih (ISK) pada pasien pengguna kateter”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, ITKES Wiyata Husada Samarinda berhak menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.



ITKES WHS

Samarinda, 15 September 2021

Saya membuat pernyataan,



Debora Enjelina Sijabat

NIM: 18.191.010.03

ABSTRAK

GAMBARAN PEMERIKSAAN MIKROBIOLOGI URIN UNTUK MENDETEKSI INFEKSI SALURAN KEMIH (ISK) PADA PASIEN PENGGUNA KATETER

Debora Enjelina Sijabat¹, Siti Raudah², Zulfa Zahra Salsabila³

Latar belakang: Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri maupun jamur. Lebih dari 80% infeksi nosokomial yang paling sering didapat adalah Infeksi Saluran Kemih (ISK) terkait pemasangan kateter. **Tujuan:** Untuk mengetahui gambaran mikroorganisme penyebab infeksi saluran kemih (ISK) pada pasien pengguna kateter. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode *literature review* melalui *electronic based* seperti *Google Scholar*, *Elsevier*, Portal Garuda, *American Society For Microbiology* dan *PubMed*. Sumber literatur yang digunakan pada penelitian ini adalah literatur yang terbit tahun 2010 hingga 2021. Pencarian sumber literatur dilakukan sejak April 2021 hingga Juni 2021. **Hasil dan pembahasan:** Ada 10 artikel yang digunakan sebagai sumber dalam *literature review* ini dan diperoleh hasil bahwa mikroorganisme yang menyebabkan ISK pada pasien pengguna kateter adalah *Escherichia coli*, *Staphylococcus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Candida*, *klebsiella sp.*, *Proteus sp.*, *Citrobacter sp.*, *Enterobacter sp.*, *Bacil subtilis*, *Acinetobacter*, *Streptococcus*, *Shigella*, *Serratia Liquefaciens*, *Lactobacillus*, dan *Diplococcus*. **Kesimpulan:** Mikroorganisme yang paling banyak ditemukan menjadi penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *Escherichia coli*, *Staphylococcus sp.* dan *Candida sp.* Lama waktu penggunaan kateter berpengaruh terhadap kejadian infeksi saluran kemih yang mana resiko infeksi terjadi pada hari ke 2 dan akan meningkat pada pemakaian hari berikutnya.

Kata kunci: Urin, Infeksi Saluran Kemih, kateter.

¹Mahasiswa Program Studi D-III Analis Kesehatan, ITKES Wiyata Husada Samarinda

²Dosen Program Studi D-III Analis Kesehatan, ITKES Wiyata Husada Samarinda

³Dosen Program Studi D-III Analis Kesehatan, ITKES Wiyata Husada Samarinda

ABSTRACT

The Description of Urine Microbiological Examination for The Detection of Urinary Tract Infections (UTI) in Patients Using Catheters


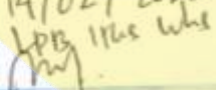
Debora Enjelina Sijabat¹, Siti Raudah², Zulfa Zahra Salsabila³
Institute of Health Technology and Science Wiyata Husada Samarinda.
Kadrie Oening Street No. 77, Samarinda, East Kalimantan

Abstract

Background: Microorganisms such as bacteria and fungus cause urinary tract infection (UTI). More than 80% of the most common nosocomial infections are urinary tract infections (UTIs) associated with catheter insertion. **Purpose:** This study aimed to determine the description of microorganisms that cause urinary tract infections (UTI) in patients using catheters. **Method:** This study used an electronic-based literature review method such as Google Scholar, Elsevier, Portal Garuda, American Society for Microbiology and PubMed. The literature sources used in this study were literature published from 2010 to 2021. The researcher searched for literature sources from April 2021 to June 2021. **Result and discussion:** There were ten articles used as sources in this literature review, and the results showed that microorganisms that cause UTIs in patients using catheters are Escherichia coli, Staphylococcus sp., Pseudomonas sp., Candida, Klebsiella sp., Proteus sp., Citrobacter sp., Enterobacter sp., Bacillus subtilis, Acinetobacter, Streptococcus, Shigella, Serratia liquefaciens, Lactobacillus, and Diplococcus. **Conclusion:** The most common microorganisms found to be the cause of UTI in catheter users are Escherichia coli, Staphylococcus sp. and Candida sp. The length of time the use of a catheter affects the incidence of urinary tract infections where the risk of infection occurs on day 2 and will increase on the next day of use.

Keywords: Urine, Urinary Tract Infection, Catheter.

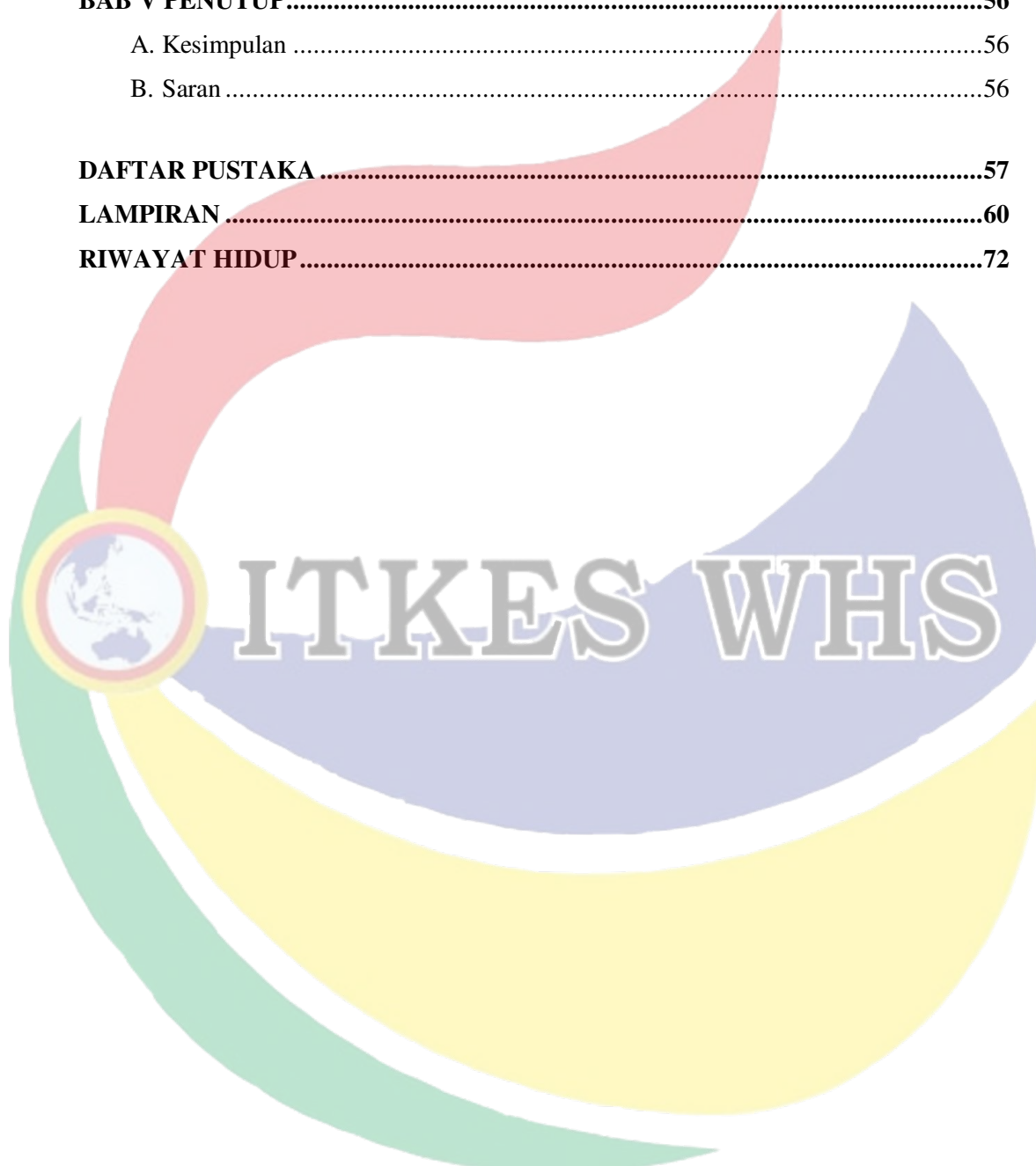
¹Student of Health Analyst D-III Study Program of Institute of Health Technology and Science Wiyata Husada Samarinda
²Lecturer of Health Analyst D-III Study Program of Institute of Health Technology and Science Wiyata Husada Samarinda
³Lecturer of Health Analyst D-III Study Program of Institute of Health Technology and Science Wiyata Husada Samarinda

LEMBAGA PENGEMBANGAN BAHASA INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN & SAINS WIYATA HUSADA SAMARINDA	
DATED	: 14/02/2022
COUNSELOR	: LPP, ITKS WHS
SIGN	: 

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SKEMA	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang masalah.....	1
B. Pembatasan dan rumusan masalah.....	4
C. Tujuan penelitian	4
D. Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Infeksi saluran kemih (ISK)	5
B. Kateterisasi.....	13
C. Pemeriksaan laboratorium.....	21
5. Klasifikasi mikroorganisme penyebab ISK pada kateterisasi	27
D. Kerangka teori	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	37
A. Rancangan strategi pencarian <i>literature review</i>	37
B. Kriteria <i>literature review</i>	37
C. Tahapan <i>literature review</i>	39
D. Peta <i>literature review</i>	40

BAB IV HASIL KAJIAN <i>LITERATURE REVIEW</i>	41
A. Hasil kajian <i>literature review</i>	41
B. Pembahasan.....	50
C. Keterbatasan penelitian	55
BAB V PENUTUP	56
A. Kesimpulan	56
B. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	60
RIWAYAT HIDUP	72



DAFTAR TABEL

Tabel 2.2: Pengaruh durasi pemasangan kateter dengan kejadian ISK.	21
Tabel 3.1: Hasil temuan bahan literatur.	37
Tabel 3.2: Format PICOS dalam <i>literature review</i>	38
Tabel 4.1: Karakteristik umum dalam penyelesaian studi (n = 10).	41
Tabel 4.2: Hasil jurnal penelitian.	42
Tabel 4.3: Rekapitulasi jenis mikroorganisme yang ditemukan di setiap artikel.	46
Tabel 4.4: Rekapitulasi jenis mikroorganisme dominan di setiap artikel.	47
Tabel 4.5: Lama waktu penggunaan kateter oleh responden pada setiap artikel.	49



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Ureter.....	5
Gambar 2.2: Anatomi kandung kemih.....	11
Gambar 2.3: Pemasangan kateter pada perempuan.....	16
Gambar 2.4: Pemasangan kateter pada laki-laki.....	16
Gambar 2.5: Proses Pembentukan Biofilm pada Kateter.....	20
Gambar 2.6: Media biakan padat.....	24
Gambar 2.7: Hasil pewarnaan gram positif dan gram negatif.....	25
Gambar 2.8: Mini tabung identifikasi bakteri metode API.....	26
Gambar 2.9: Alat Mindray TDR-300B Plus <i>Microorganism Analysis System</i>	26
Gambar 2.10: Alat Biomerieux VITEK.....	27
Gambar 2.11: Koloni <i>E. Coli</i> pada media mac conkey.....	28
Gambar 2.12: <i>Escherichia coli</i> pada pewarnaan gram.....	29
Gambar 2.13: Koloni <i>Candida sp.</i> pada media SDA.....	30
Gambar 2.14: <i>Candida sp.</i> pada pewarnaan gram.....	31
Gambar 2.15: Koloni <i>Proteus mirabilis</i>	31
Gambar 2.16: <i>Proteus Sp</i> pada pewarnaan gram.....	32
Gambar 2.17: Morfologi Koloni Staphylococcus aureus.....	32
Gambar 2.18: Morfologi staphylococcus aureus pada pewarnaan gram.....	33
Gambar 2.19: Koloni pseudomonas aeruginosa pada blood sheep agar.....	33
Gambar 2.20: <i>Pseudomonas aeruginosa</i> pada pewarnaan gram.....	34
Gambar 2.21: Koloni <i>Klebsiella Spp.</i>	35
Gambar 2.22: <i>Klebsiella Spp</i> pada pewarnaan gram.....	35

DAFTAR SKEMA

Skema 2.1: Kerangka teori.....	36
Skema 3.1: Tahapan <i>literatur review</i>	39
Skema 3 2: Peta <i>literature review</i>	40



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: <i>Abstract literature review</i>	60
Lampiran 2: Surat kesediaan pembimbing	70




DAFTAR SINGKATAN



API	: <i>Analytical profile index</i>
AUA	: <i>American urology association</i>
CAUTI	: <i>Catheter associated urinary tract infection</i>
CDC	: <i>The center for disease control and prevention</i>
CFU	: <i>Colony forming units</i>
CLSI	: <i>Clinical and laboratory standards institute</i>
HAI	: <i>Healthcare associated infections</i>
ISK	: <i>Infeksi saluran kemih</i>
LPB	: <i>Lapang pandang besar</i>
MC	: <i>Mac conkey</i>
MSKCC	: <i>Memorial Sloan Kettering Cancer Center</i>
NAP	: <i>Nutrien agar plate</i>
NICE	: <i>National institute for health and clinical excellence</i>
NKUDIC	: <i>National kidney and urologic disease information clearinghouse</i>
PVC	: <i>Polyvinylchloride</i>
SDA	: <i>Sabouraud dextrose agar</i>
SOP	: <i>Standard operational procedure</i>
SS	: <i>Salmonella & shigella</i>
TSIA	: <i>Triple sugar iron agar</i>
UPEC	: <i>Uropatogenic E. coli</i>
UTI	: <i>Urinary tract infection</i>

DAFTAR ISTILAH

- Aerob** : Organisme yang melakukan metabolisme dengan bantuan oksigen.
- Anaerob** : Organisme yang tidak dapat tumbuh dalam suasana O₂.
- Apoptosis** : Mekanisme biologi yang merupakan salah satu jenis kematian sel terprogram.
- Aseptik** : Segala upaya yang dilakukan untuk mencegah masuknya mikroorganisme ke dalam yang kemungkinan besar akan mengakibatkan infeksi.
- Atraumatik** : Tindakan menghapus atau memperkecil distress psikologis dan fisik.
- Bakteriuria** : Kondisi dimana terdapat bakteri dalam urin.
- Flora normal** : Mikroorganisme yang merupakan penghuni tetap dari bagian-bagian tubuh tertentu seperti kulit, rongga mulut, rongga hidung, rongga telinga, usus besar, anus, dan vagina.
- Glomerulus nefritis** : Penyakit ginjal yang disebabkan oleh peradangan glomeruli dalam ginjal.
- Hematuria** : Kencing berdarah/ ditemukannya darah dalam urin.
- Hemodinamika** : Dinamika dari aliran darah.
- Homeostatis** : Proses dan mekanisme otomatis yang dilakukan makhluk hidup untuk mempertahankan kondisi konstan agar tubuhnya dapat berfungsi dengan normal, meskipun terjadi perubahan pada lingkungan di dalam atau di luar tubuh.
- Host** : Inang/ tuan rumah.
- Inflamasi** : Reaksi kekebalan alami yang dimiliki tubuh untuk melawan berbagai serangan penyakit atau mikroorganisme.
- Inkontinensia urin** : Kehilangan kontrol kandung kemih.
- Kateterisasi** : Prosedur memasukkan selang kateter melalui saluran kencing (uretra) menuju kandung kemih.
- Kolonisasi** : Suatu keadaan dimana ditemukan adanya agen infeksi, organisme tersebut hidup, tumbuh dan berkembang biak, tetapi tanpa disertai adanya respon imun atau gejala klinik.
- Komensal** : Makhluk hidup kecil bersel satu yang hidup bersama organisme lain, tetapi tidak bersifat merugikan dan mungkin juga bisa menguntungkan.



Konstipasi	: Sembelit.
Meningitis	: Radang selaput otak.
Mukosa	: Lapisan basah yang berkontak dengan lingkungan eksternal.
Neurogenik	: Kondisi ketika darah tidak dapat mengalir dengan normal ke jaringan tubuh akibat kerusakan pada sistem saraf.
Nosokomial	: Suatu infeksi yang berkembang di lingkungan rumah sakit.
Obstruksi	: Sumbatan.
Patogen	: Agen biologis yang menyebabkan penyakit pada inangnya.
Perineum	: Otot, kulit, dan jaringan yang ada diantara kelamin dan anus.
Refluks vesicouretral	: Kelainan traktus urinarius yaitu terjadinya aliran balik urin dari vesika urinaria ke ureter selanjutnya menuju ginjal.
Replikasi	: Proses penggandaan.
Sistitis	: Peradangan (inflamasi) pada kandung kemih yang penyebab utamanya adalah bakteri.
Sitotoksik	: Suatu senyawa atau zat yang dapat merusak sel normal atau sel kanker.
Suprapubik	: Alat khusus yang dipasang pada kandung kemih untuk membantu mengeluarkan air seni.
Uretritis	: Infeksi bakteri atau virus yang menyebabkan pembengkakan dan iritasi uretra.
Uropatogen	: Bakteri yang mempunyai faktor virulensi spesifik untuk menimbulkan kolonisasi pada uroepitel.
Virulen	: Kemampuan suatu patogen oportunistik untuk menyerang jaringan tubuh sehingga menyebabkan penyakit.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang masalah

Infeksi Saluran Kemih (ISK) merupakan infeksi yang sering ditemukan di tempat pelayanan kesehatan, baik pada pasien rawat jalan maupun rawat inap. Infeksi Saluran Kemih (ISK) adalah keadaan yang menunjukkan keberadaan mikroorganisme pada saluran kemih yang ditandai dengan adanya kolonisasi bakteri di dalam saluran kemih. Bakteriuria merupakan indikator utama infeksi saluran kemih. Adanya bakteriuria bermakna menunjukkan pertumbuhan mikroorganisme sebanyak ≥ 100.000 cfu/ml pada kultur urin. Penderita dengan bakteriuria bermakna terkadang tanpa disertai atau dapat disertai tanda dan gejala klinis Infeksi Saluran Kemih (ISK) (Afrilia, Erly, & Almurdi, 2017).

Menurut *National Kidney And Urologic Disease Information Clearinghouse* (NKUDIC) infeksi saluran kemih (ISK) merupakan penyakit infeksi kedua tersering setelah infeksi saluran pernafasan dan sebanyak 8,3 juta kasus dilaporkan per tahun. Infeksi saluran kemih dapat menyerang pasien dari segala usia mulai bayi baru lahir hingga orang tua (Sari & Muhartono, 2018). *American Urology Association* (AUA) pada tahun 2016 menyatakan bahwa diperkirakan Infeksi Saluran Kemih (ISK) terjadi pada 150 juta penduduk dunia pertahunnya. Sedangkan di Indonesia, pada tahun yang sama kemenkes RI menyatakan bahwa jumlah penderita Infeksi Saluran Kemih (ISK) di Indonesia masih cukup banyak, yaitu mencapai 90-100 kasus per 100.000 penduduk pertahunnya atau sekitar 180.000 kasus baru pertahun (Kemenkes, 2016).

Kateterisasi urin merupakan salah satu tindakan untuk membantu pengeluaran urin. Pada pasien pengguna kateter, kateter dapat mengganggu pertahanan alami dari saluran perkemihan dengan menghalangi saluran *periurethral*, mengiritasi mukosa kandung kemih serta membuat rute buatan bagi organisme untuk memasuki kandung kemih (Kausuhe, Pangemanan, & Onibala, 2017). Bakteri patogen dapat memasuki saluran kemih melalui rute *extra-luminal* di sepanjang sisi luar kateter dan melalui rute *intra-luminal* di sepanjang lumen internal kateter dari kantong pengumpul atau dari *catheter drainage tube junction* yang terkontaminasi. Kondisi menetapnya kateter urin yang terpasang di saluran kemih menjadi media bagi bakteri untuk kolonisasi (*biofilm*) (Afrilia *et al.*, 2017).

Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan salah satu infeksi terkait *Healthcare Associated Infections* (HAI). Infeksi terkait perawatan kesehatan (HAI) adalah salah satu komplikasi utama terapi medis modern karena bertambahnya usia dan kompleksitas pasien, peningkatan pemanfaatan perangkat invasif dan seringkali penggunaan terapi antimikroba yang tidak tepat (Al-tawfiq & Tambyah, 2014). Infeksi saluran kemih terkait dengan pemasangan kateter juga merupakan Infeksi Saluran Kemih (ISK) yang sering terjadi pada pasien yang dirawat di Rumah Sakit. Kejadian Infeksi Saluran Kemih (ISK) ini merupakan 40- 60% infeksi yang terjadi di rumah sakit. Lebih dari 80% infeksi nosokomial yang paling sering didapat adalah Infeksi Saluran Kemih (ISK) terkait pemasangan kateter (Inayati & Falah, 2014).

Lebih dari 30 juta kateterisasi urin dilakukan setiap tahun di Amerika Serikat, yaitu berkisar 10% pada pasien akut dan 7,5% sampai dengan 10% pada pasien yang memerlukan fasilitas perawatan jangka panjang, angka ini diperkirakan akan meningkat hingga mencapai 25%. Banyak alasan yang membuat peningkatan tindakan kateterisasi urin, mencakup kompleksitas perawatan dan tingkat keparahan penyakit (Mobalen *et al.*, 2019).

Persentase penduduk Indonesia yang menderita inkontinensia urin adalah sekitar 5,8%. Jika dibandingkan dengan negara-negara Eropa, angka ini termasuk kecil. Hasil survei yang dilakukan di rumah sakit - rumah sakit menunjukkan, penderita inkontinensia di seluruh Indonesia mencapai 4,7 persen atau sekitar 5-7 juta penduduk dan enam puluh persen diantaranya adalah laki-laki (Mobalen *et al.*, 2019).

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Mobalen *et al.*, 2019) di RSUD Sele Be Solu Kota Sorong di dapatkan pasien yang menggunakan kateter sebesar 90 orang per 3 bulan. Infeksi Saluran Kemih (ISK) akibat kateterisasi merupakan tipe infeksi nosokomial yang paling banyak terjadi, 1 juta kasus setiap tahun atau 40% dari semua tipe infeksi nosokomial (Semaradana, 2014). Pada penelitian yang dilakukan oleh Afrilia, *et al.*, di ICU RSUP Dr. M. Djamil Padang pada 2017 menyatakan dari 11 sampel positif ISK didapatkan pada pemakaian kateter < 7 hari sebanyak 3 sampel (33,3%), ≥ 7 hari sebanyak 6 sampel (66,7%), dan ≥ 30 hari sebanyak 2 sampel (100%). Pada hasil penelitian ini terlihat semakin lama pemakaian kateter akan semakin meningkatkan presentase Infeksi Saluran Kemih (ISK). Risiko perhari untuk terjadinya bakteriuria dengan kateterisasi berkisar dari 3%-10% dan dapat mencapai 100% setelah 30 hari. Peningkatan

lama perawatan dan lama kateterisasi adalah faktor independen yang berhubungan untuk berkembangnya infeksi saluran kemih nosokomial.

Pemeriksaan mikrobiologi merupakan pemeriksaan spesifik yang berguna untuk melihat pertumbuhan mikroorganisme uropatogen penyebab Infeksi Saluran Kemih (ISK), pemeriksaan yang dilakukan antara lain kultur media pada agar darah dan *Mc. conkey*, pewarnaan Gram dan uji identifikasi. Hasil dari uji kultur adalah ditemukannya bakteri uropatogen Infeksi Saluran Kemih (ISK), hasil tersebut menjadi diagnosis pasti pada penyakit Infeksi Saluran Kemih (ISK). Baku standart diagnosis Infeksi Saluran Kemih (ISK) adalah kultur urine dengan melihat jumlah bakteri/ml urine. Sampel urine dapat dikatakan Infeksi Saluran Kemih (ISK) jika ditemukan 100.000 bakteri/ml urine atau $>10^5$ colony forming units (CFU) pada biakan urin. Dari kultur urine juga dapat dilakukan identifikasi jenis bakteri dengan melihat bentuk, bau, warna dan ukuran koloni. Pewarnaan gram juga dilakukan untuk melihat jenis gram dari bakteri penyebab Infeksi Saluran Kemih (ISK). Identifikasi dengan metode API (*Analytical Profile Index*) hasil dilihat dari perubahan warna yang terjadi pada tabung-tabung pemeriksaan. Pada identifikasi metode semi-automatic dan automatic sampel akan dibaca di dalam alat dan hasil keluar pada layar komputer terhubung.

Escherichia coli (*E. coli*) merupakan penyebab sekitar 80-90% kasus Infeksi Saluran Kemih (ISK). Infeksi Saluran Kemih (ISK) umumnya terjadi akibat naiknya bakteri ke saluran kemih. Selain *E. coli* kuman lain yang ditemukan sebagai penyebab Infeksi Saluran Kemih (ISK) adalah *Klebsiella*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas*, *Enterococcus*, *Staphylococcus saprophyticus*, dan lain-lain. *Proteus mirabilis* selain menyebabkan infeksi, bakteri ini juga mengeluarkan zat yang dapat memfasilitasi pembentukan batu di saluran kemih. Selain bakteri, mikroorganisme lain yang dapat menyebabkan Infeksi Saluran Kemih (ISK) adalah jamur seperti *Candida albicans* yang umumnya menginfeksi pasien melalui kateter (Asadul, 2017).

Berdasarkan permasalahan di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan studi *literature review* "Pemeriksaan mikrobiologi urin untuk mendeteksi infeksi saluran kemih (ISK) pada pasien pengguna kateter" untuk mengetahui gambaran mikroskopis dan jenis bakteri penyebab infeksi saluran kemih pada urine pasien pengguna kateter dan metode pemeriksaan yang digunakan yang merupakan hal penting dalam menunjang diagnosa klinisi.

B. Pembatasan dan rumusan masalah

Batasan masalah penelitian ini hanya berfokus pada pasien pengguna kateter. Dengan rumusan masalah sebagai berikut: Bagaimana gambaran mikroorganisme penyebab infeksi saluran kemih (ISK) pada pasien pengguna kateter?

C. Tujuan penelitian

1. Tujuan umum

Mengetahui gambaran mikroorganisme penyebab infeksi saluran kemih (ISK) pada pasien pengguna kateter.

2. Tujuan khusus

- a. Mengetahui jenis mikroorganisme yang paling sering menjadi penyebab Infeksi Saluran Kemih (ISK).
- b. Mengetahui pengaruh lama waktu penggunaan kateter terhadap kejadian Infeksi Saluran Kemih (ISK).

D. Manfaat

1. Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan akademik bagi pembaca baik tenaga kesehatan maupun masyarakat awam sebagai pengetahuan tambahan dan bahan masukan, di samping itu penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dan sumber bacaan serta sumber informasi mengenai infeksi saluran kemih (ISK).

2. Manfaat praktis

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi tenaga kesehatan khususnya tenaga laboratorium medik untuk mengetahui macam metode yang dapat digunakan untuk mendiagnosis dan mengetahui variasi mikroorganisme penyebab Infeksi saluran kemih (ISK).

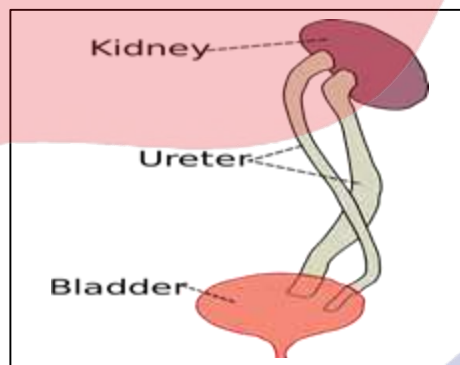
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Infeksi saluran kemih (ISK)

1. Definisi infeksi saluran kemih (ISK)

Infeksi Saluran Kemih (ISK) adalah infeksi akibat berkembang biaknya mikroorganisme di dalam saluran kemih manusia. Saluran kemih manusia merupakan organ-organ yang bekerja untuk mengumpulkan dan menyimpan urin serta organ yang mengeluarkan urin dari tubuh, yaitu: ginjal, ureter, kandung kemih dan uretra (Yashir & Apriani, 2019).



Gambar 2.1: Ureter (Wijayanti, 2014).

Infeksi saluran kemih merupakan salah satu jenis infeksi nosokomial yang paling sering terjadi di rumah sakit (Kausuhe *et al.*, 2017). Infeksi saluran kemih (ISK) dapat terjadi baik pada pria maupun wanita dari semua umur, dan dari kedua jenis kelamin ternyata wanita lebih sering menderita infeksi daripada pria (Yashir & Apriani, 2019).

Infeksi Saluran Kemih (ISK) tidak hanya menyerang laki-laki dan perempuan dewasa saja namun ISK juga menyerang anak-anak. Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI) mengatakan bahwa ISK adalah penyakit yang sering ditemukan pada anak di samping infeksi saluran cerna. Terdapat perbedaan faktor penyebab ISK pada anak dan remaja. Infeksi Saluran Kemih (ISK) pada anak biasanya disebabkan oleh kelainan anatomi saluran perkemihan, sedangkan ISK pada remaja biasanya disebabkan oleh aktivitas seksualnya (Pamungkas, 2012).

Infeksi saluran kemih (ISK) adalah suatu reaksi inflamasi sel-sel urotelium yang melapisi saluran kemih, sebagai bentuk pertahanan yang disebabkan karena masuknya bakteri ke dalam saluran kemih dan

berkembang biak di dalam media urin. Infeksi Saluran Kemih (ISK) merupakan istilah umum yang menunjukkan keberadaan mikroorganisme dalam urin. Adanya bakteri dalam urin disebut bakteriuria. Bakteriuria bermakna menunjukkan pertumbuhan mikroorganisme murni lebih dari 10^5 *colony forming units* (CFU) pada biakan urin (Asadul, 2017).

2. Etiologi Infeksi Saluran Kemih (ISK)

Infeksi Saluran Kemih (ISK) dapat disebabkan oleh berbagai macam mikroorganisme, dan terbanyak adalah bakteri. Kuman penyebab ISK pada umumnya adalah kuman yang berasal dari flora normal usus dan hidup secara komensal di *introitus vagina*, *prepusium penis*, kulit perineum, dan sekitar anus. Penyebab lain meskipun jarang ditemukan adalah jamur, dan virus. Berdasarkan hasil pemeriksaan biakan urin kebanyakan ISK disebabkan oleh bakteri Gram negatif aerob yang biasa ditemukan di saluran pencernaan (*Enterobacteriaceae*), dan jarang disebabkan oleh bakteri anaerob (Yashir & Apriani, 2019).

Enterobacteriaceae adalah keluarga bakteri yang bertanggung jawab pada sekitar 50% infeksi nosokomial. Penyebab paling sering menyebabkan infeksi nosokomial oleh keluarga bakteri ini adalah *E. coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Proteus*, *Providencia*, dan *Serratia marcescens*. Selain itu, *E. coli* adalah penyebab utama infeksi saluran kemih (*urinary tract infection/UTI*) dan juga dapat menyebabkan meningitis akut, pneumonia, infeksi intra-abdominal, infeksi enterik, dan lain-lain (Yashir & Apriani, 2019).

Escherichia coli (*E. coli*) merupakan penyebab sekitar 80-90% kasus ISK. Pada bayi baru lahir (0-28 hari), infeksi diperantarai oleh aliran darah. Sedangkan setelah usia itu, ISK umumnya terjadi akibat naiknya bakteri ke saluran kemih. Selain *E. coli* kuman lain yang ditemukan sebagai penyebab ISK adalah *Klebsiella*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas*, *Enterococcus*, *Staphylococcus saprophyticus*, dan lain-lain. *Proteus mirabilis* selain menyebabkan infeksi, bakteri ini juga mengeluarkan zat yang dapat memfasilitasi pembentukan batu di saluran kemih. Selain bakteri, mikroorganisme lain yang dapat menyebabkan ISK adalah jamur seperti *Candida albicans* yang umumnya menginfeksi pasien melalui kateter. Sebagian besar ISK tidak dihubungkan dengan faktor risiko tertentu (Asadul, 2017).

Namun pada ISK berulang, perlu diperhatikan kemungkinan faktor risiko seperti kelainan fungsi atau kelainan anatomi saluran kemih, gangguan pengosongan kandung kemih (*incomplete bladder emptying*), konstipasi, serta gangguan sistem imun (Asadul, 2017).

Pada penelitian Yashir dan Apriani pada tahun 2019 dari 33 sampel yang terdeteksi positif ISK pada kultur urine ditemukan jenis mikroorganisme terbanyak yang menginfeksi adalah Bakteri jenis Gram Negatif golongan *Enterobacteriaceae*. Mikroorganisme penyebab ISK terbanyak berturut-turut adalah *Escherichia coli* (31%), *Klebsiella pneumonia* (24%) dan *Enterococcus faecalis* (9%) (Yashir & Apriani, 2019).

Jenis infeksi saluran kemih (ISK) dapat diklasifikasikan berdasarkan letak peradangannya yaitu (Imvitahul muwaddah, 2018):

- a. Kandung kemih (*sistitis*) yaitu organ yang bertanggung jawab mengeluarkan air kemih. Gejala utamanya, meningkatnya frekuensi berkemih, nyeri saat berkemih dan kadang-kadang darah dalam air kemih, intensitasnya bervariasi dari satu orang ke orang yang lain. Sistitis lebih cenderung mengenai wanita. Tanda pertama pada wanita adalah rasa panas, kadang-kadang nyeri seperti disayat pisau saat berkemih, yang perlahan-lahan menjadi nyeri tajam di bagian bawah perut. Saat peradangan menyambar, penderita merasakan sakit punggung yang tidak jelas disertai tidak enak badan.
- b. Uretra (*uretritis*) adalah peradangan atau infeksi uretra, saluran yang mengangkut urine dari kandung kemih keluar dari tubuh.
- c. Prostat (*prostatitis*) adalah peradangan (inflamasi) yang terjadi pada kelenjar prostat, yaitu kelenjar yang memproduksi cairan mani yang berfungsi untuk memberi makan dan membawa sperma. Prostatitis bisa terjadi pada semua laki-laki dari segala usia.
- d. Ginjal (*pielonefritis*) adalah penyakit infeksi pada ginjal disebabkan oleh bakteri atau virus. Kandung kemih menyimpan urine sebelum di kelurkan oleh tubuh (Imvitahul muwaddah, 2018).

3. Klasifikasi Infeksi Saluran Kemih (ISK)

Infeksi Saluran Kemih (ISK) pada anak dapat dibedakan berdasarkan gejala klinis, lokasi infeksi, dan kelainan saluran kemih. Berdasarkan gejala, ISK dibedakan menjadi ISK asimtomatik dan simtomatik. Berdasarkan lokasi infeksi, ISK dibedakan menjadi ISK atas dan ISK bawah, berdasarkan

kelainan saluran kemih, ISK dibedakan menjadi ISK simpleks dan ISK kompleks (Asadul, 2017).

Infeksi Saluran Kemih (ISK) asimtomatik adalah bakteriuria bermakna tanpa gejala. Infeksi Saluran Kemih (ISK) simtomatik yaitu terdapatnya bakteriuria bermakna disertai gejala dan tanda klinik. Sekitar 10-20% ISK yang sulit digolongkan ke dalam pielonefritis atau sistitis baik berdasarkan gejala klinik maupun pemeriksaan penunjang disebut dengan ISK nonspesifik. Membedakan ISK atas atau pielonefritis dengan ISK bawah (sistitis dan urethritis) sangat perlu karena risiko terjadinya parut ginjal sangat bermakna pada pielonefritis dan tidak pada sistitis, sehingga tata laksanaanya (pemeriksaan, pemberian antibiotik, dan lama terapi) berbeda. (Asadul, 2017). Infeksi Saluran Kemih (ISK) dapat dibagi menjadi ISK simpleks (*uncomplicated UTI*) dan ISK kompleks (*complicated UTI*). Infeksi Saluran Kemih (ISK) kompleks adalah ISK yang disertai kelainan anatomik dan atau fungsional saluran kemih yang menyebabkan stasis ataupun aliran balik (refluks) urin. Kelainan saluran kemih dapat berupa refluks vesikoureter, batu saluran kemih, obstruksi, anomali saluran kemih, buli-buli, neurogenik, benda asing, dan sebagainya. Infeksi Saluran Kemih (ISK) simpleks ialah ISK tanpa kelainan struktural maupun fungsional saluran kemih (Asadul, 2017).

National Institute For Health And Clinical Excellence (NICE) membedakan ISK menjadi ISK atipikal dan ISK berulang. Kriteria ISK atipikal adalah keadaan pasien yang sakit berat, diuresis sedikit, terdapat massa abdomen atau kandung kemih, peningkatan kreatinin darah, septikemia, tidak memberikan respon terhadap antibiotik dalam 48 jam, serta disebabkan oleh kuman non *E. coli*. Infeksi saluran kemih (ISK) berulang berarti terdapat dua kali atau lebih episode pielonefritis akut atau ISK atas, atau satu episode pielonefritis akut atau ISK atas disertai satu atau lebih episode sistitis atau ISK bawah, atau 3 atau lebih episode sistitis atau ISK bawah (Asadul, 2017).

Pembagian ISK yang terpenting ialah pembagian berdasarkan ada atau tidaknya komplikasi (Hasibuan, 2017) :

- a. Infeksi saluran kemih (ISK) tanpa komplikasi ialah ISK tanpa faktor penyulit dan tidak didapatkan gangguan struktur maupun fungsi saluran kemih.
- b. Infeksi saluran kemih (ISK) dengan komplikasi yaitu bila terdapat hal-

hal tertentu sebagai penyulit seperti:

- 1) Obstruksi aliran urine:
 - a) kelainan congenital
 - b) batu saluran kemih
 - c) tumor saluran kemih
- 2) Refluks vesicoureteral.
- 3) Penderita gangguan fungsi dan struktur ginjal, glomerulus nefritis, pielonefritis.
- 4) Sisa urin dalam kandung kemih (pembesaran prostate, struktur uretra, neurogenik kandung kemih).
- 5) Instrumentasi saluran kemih (kateterisasi urin, uroendoskopi, pielografi).
- 6) Keadaan yang spesifik (penderita diabetes mellitus, gangguan sistem imun, wanita hamil, infeksi nosokomial).

4. Patogenesis Infeksi Saluran Kemih (ISK)

Penyebab terbanyak infeksi saluran kemih adalah *Escherichia coli*. Biasanya, *E. coli* bersimbiosis saling menguntungkan dengan *host* dan memainkan peran yang penting dalam menjaga kestabilan flora normal usus dan mempertahankan homeostatis saluran cerna. Namun beberapa jenis *E. coli* dapat menimbulkan infeksi saluran kemih, terutama Uropatogenic *E. coli* (UPEC). Uropatogenic *E. coli* (UPEC) dapat menyebabkan sistitis dan pielonefritis (Asadul, 2017).

Infeksi Saluran Kemih (ISK) terjadi karena beberapa faktor, yaitu faktor *host*, virulensi dari mikroorganisme, dan adanya *port of entry*. Faktor *host* terutama meliputi kelainan struktural dan fungsional saluran kemih yang mengakibatkan perubahan aliran maupun stasis urin, faktor penurunan daya tahan tubuh penderita. Faktor virulensi mikroorganisme dikatakan tidak terlalu banyak berperan. Faktor *port of entry*, misalnya instrumentasi saluran kemih. Mikroorganisme dapat memasuki saluran kemih melalui cara; *ascending*, *hematogen*, *limfogen* dan langsung dari organ sekitarnya yang mengalami infeksi (Hasibuan, 2017).

Bakteri bisa masuk dan berkembang biak di kandung kemih jika seseorang masih menyisakan urin dalam kandung kemih setiap buang air kecil. Tersisnya urin pada kandung kemih secara tidak sengaja bisa disebabkan oleh: sistem saluran air seni terhambat misalnya akibat tumor

atau pembesaran prostat pada pria. Kehamilan juga bisa memberikan tekanan pada bagian panggul dan juga kandung kemih. Pada wanita berusia muda, bakteri *Staphylococcus saprophyticus* juga bisa menjadi penyebab infeksi kandung kemih. Infeksi kandung kemih akibat bakteri lebih umum terjadi pada wanita, dikarenakan posisi uretra wanita yang lebih berdekatan dengan anus hal ini yang menyebabkan bakteri dari anus lebih mudah berpindah ke uretra. Selain karena posisi uretra dan anus yang berdekatan, perpindahan bakteri pada wanita bisa terjadi ketika: Memasukkan pembalut jenis tampon, bercinta, memakai kontrasepsi diafragma, menyeka dengan tisu setelah dari toilet dengan posisi dari belakang ke depan. Risiko ini dapat dihindari jika Anda menyeka dengan arah berlawanan (dari depan ke belakang). Pada wanita yang memasuki masa menopause hanya memproduksi sedikit cairan vagina dan akibatnya bakteri lebih mudah berkembang biak (Srigede, Zaetun, & Kristinawati, 2019).

5. Manifestasi klinis Infeksi Saluran Kemih (ISK)

Gejala klinis ISK sesuai dengan bagian saluran kemih yang terinfeksi. Pada ISK bagian bawah, demam jarang melebihi 38°C, biasanya ditandai dengan nyeri pada perut bagian bawah, serta gangguan berkemih berupa frekuensi, nyeri waktu berkemih, rasa tidak nyaman di suprapubik, urgensi, kesulitan berkemih, retensio urin, dan enuresis. Pada ISK bagian atas dapat dijumpai demam tinggi disertai menggigil, gejala saluran cerna seperti mual, muntah, dan diare. Tekanan darah pada umumnya masih normal, dapat ditemukan nyeri pinggang. Gejala neurologis dapat berupa iritabel dan kejang. Nefritis bakterial fokal akut adalah salah satu bentuk pielonefritis, yang merupakan nefritis bakterial interstitial yang dulu dikenal sebagai nefropenia lobar (Asadul, 2017).

6. Faktor resiko Infeksi Saluran Kemih (ISK)

Faktor-faktor yang menyebabkan infeksi saluran kemih antara lain jenis kelamin, usia, penderita Diabetes melitus, sistem imun, prosedur pemasangan kateter, perawatan kateter dan lama kateter terpasang.

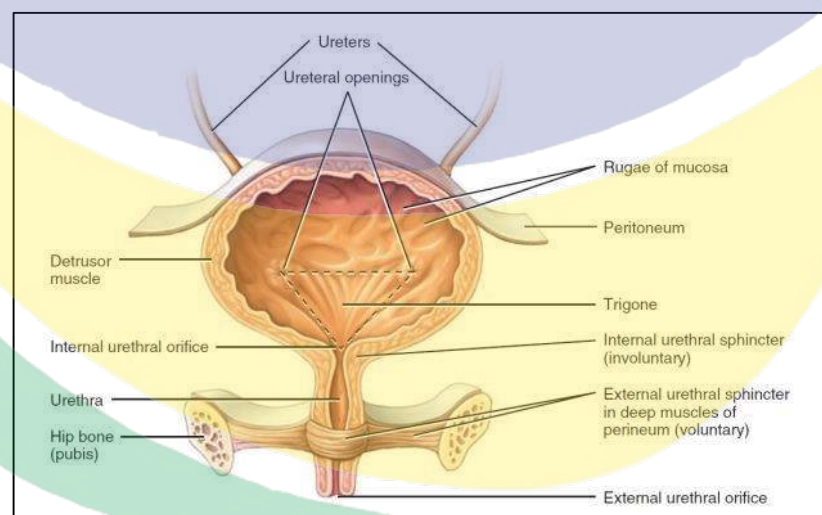
a. Jenis kelamin

Angka kejadian bakteriuria di wanita meningkat sesuai dengan bertambahnya usia dan aktifitas seksual. Pada kelompok wanita yang tidak menikah angka kejadian ISK lebih rendah dibandingkan dengan kelompok yang sudah menikah. Lebih kurang 35 % kaum wanita selama

hidupnya pernah menderita ISK akut dan umur tersering adalah di kelompok umur antara 20 sampai 50 tahun, sedangkan pada laki-laki hal tersebut sering terjadi setelah usia 50 tahun ke atas (Yashir & Apriani, 2019).

Wanita lebih sering mengalami infeksi kandung kemih dibandingkan dengan pria. Hal ini disebabkan karena saluran uretra (saluran yang membawa urin dari kandung kemih ke luar tubuh) pada wanita lebih pendek, dan mulut uretra wanita terletak sangat dekat dengan anus dapat dilihat pada gambar 2.2. Tidak ada batasan umur wanita yang bisa mengalami infeksi kandung kemih. Namun, wanita yang hamil, aktif secara seksual, dan yang sudah melewati menopause memiliki risiko lebih besar (Srigede *et al.*, 2019).

Walaupun punya tingkat risiko tidak sebesar wanita, infeksi kandung kemih bisa terjadi lebih parah pada pria. Hal-hal yang memicu infeksi kandung kemih pada pria adalah infeksi prostat, penyumbatan sistem kandung kemih akibat tumor, atau karena pembengkakan prostat. Pria yang melakukan seks anal tanpa memakai pelindung memiliki risiko lebih tinggi mengalami infeksi kandung kemih. Infeksi kandung kemih paling sering disebabkan oleh bakteri dari luar, yang masuk ke dalam saluran kemih melalui uretra dan mulai berkembang biak (Srigede *et al.*, 2019).



Gambar 2.2: Anatomi kandung kemih (Shofa Samiroh Adli, 2018).

b. Usia

Insiden ISK meningkat bersamaan dengan usia. Pada laki-laki, meningkatnya kejadian ini dikarenakan adanya abnormalitas anatomi yang menjadi faktor risiko terjadinya infeksi saluran kemih seperti pembesaran prostat dan perubahan pada vagina dan flora periuretral pada wanita menopause. Penyebab lain termasuk perineum yang tidak bersih akibat dari fekal inkontinens, penyakit neuromuskular dan kateterisasi buli-buli. Selain itu, insiden ISK mencapai 10 % pada wanita lebih dari 60 tahun (Putra, 2017).

Pada usia lanjut akan terjadi peningkatan kerentanan terhadap penyakit. Pada usia di atas 50 tahun terjadi penurunan kemampuan dalam mempertahankan sterilitas baik pada kandung kemih maupun uretra. Hal tersebut disebabkan oleh involusi timus. Involusi sel timus menyebabkan jumlah sel dan kualitas respons sel T semakin berkurang. Jumlah sel T memori meningkat namun semakin sulit untuk berkembang, terutama sitotoksik sel dan sel Th 1 karena terjadi apoptosis. Sitotoksik sel T berperan dalam respons imun terhadap antigen pada sel yang diinfeksi dengan cara membunuh sel yang terinfeksi untuk mencegah penyebaran infeksi, sedangkan sel Th 1 berperan membantu sel B untuk memproduksi antibodi (Putra, 2017).

c. Riwayat Diabetes melitus

Pasien dengan status DM sangat beresiko terkena infeksi saluran kemih. Abnormalitas struktur dan kandung kemih neurogenik akibat neuropati otonom atau stroke pada pasien DM menyebabkan pengosongan kandung kemih tidak normal. Dan juga dapat menyebabkan kelainan pada sistem pertahanan tubuh yang berpotensi meningkatkan risiko terhadap infeksi. Kelainan sistem pertahanan tubuh tersebut diantaranya adalah kegagalan imigrasi sel, fagositosis dan hemotaksis pada leukosit, serta kelainan mekanisme pertahanan alamiah lokal sehingga pasien DM lebih rentan terhadap infeksi (Putra, 2017).

d. Penggunaan kateter

Pada instrumentasi kateter uretra, ISK terjadi akibat *ascending* mikroorganisme dari kantong penampungan urin ke dalam kandung kemih dan kemampuan dari beberapa mikroorganisme yang berkembang dan tumbuh pada permukaan luar dan dalam dari kateter uretra. Kateter

uretra merupakan target berkembangnya formasi biofilm. Permukaan luar dan dalam dari kateter memberikan keadaan yang menguntungkan untuk melekatnya mikroorganisme (Hasibuan, 2017).

Tata cara pemasangan kateter uretra dengan tindakan aseptik dan atraumatik merupakan syarat mutlak untuk tindakan ini agar infeksi yang mungkin terjadi dapat dicegah. Meskipun sedemikian sempurnanya cara pemasangan kateter, infeksi masih saja terjadi sebesar 2% pada penggunaan kateter pertama kali, 10% pada penggunaan berulang dan 95-100% pada penggunaan menetap (Hasibuan, 2017).

B. Kateterisasi

1. Definisi kateterisasi

Kateterisasi kandung kemih merupakan tindakan memasukan selang lateks atau plastik melalui uretra ke kandung kemih. Kateter akan menjadi saluran urine kontinu pada klien yang tidak mampu mengendalikan miksi atau pada klien penderita obstruksi. Dengan kateter perawat juga dapat mengukur keluaran urin pada klien dengan gangguan hemodinamika (Kresna, Maratning, & Warjiman, 2014). Pemasangan kateter urin merupakan suatu tindakan invasif dengan cara memasukkan selang ke dalam kandung kemih dan untuk membantu proses pengeluaran urin dalam tubuh. Kateterisasi uretra adalah suatu metode primer dekomresi kandung kemih dan menjadi alat diagnostik pada keadaan retensi urin akut (Nababan, 2020).

Terdapat dua metode yang sering digunakan yaitu kateter *indwelling* dan kateter *intermittent*. Kateter *indwelling* adalah kateter menetap yang digunakan dalam jangka waktu lama sedangkan kateter *intermittent* adalah kateter yang digunakan sewaktu-waktu. Selain untuk dekomresi kandung kemih, kateter juga digunakan untuk mengevaluasi jumlah urin yang keluar dan pada pasien inkontinensia urin. Mengingat fungsi tersebut, 15% - 25% pasien di rumah sakit memakai kateter. Kateter yang digunakan terlalu sering dan lama atau tidak sesuai indikasi akan meningkatkan risiko berbagai komplikasi yang paling sering adalah infeksi saluran kemih (ISK). Komplikasi lainnya adalah struktur uretra, *hematuria* dan perforasi kandung kemih (Semaradana, 2014).

2. Jenis-jenis kateter

Terdapat dua jenis kateter yang digunakan untuk mendrainase urin, yaitu (Marlina & Roni A Samad, 2013):

- a. Kateter *french* adalah selang berlubang. Biasanya terbuat dari karet yang lembut atau plastik. Kateter ini digunakan untuk mengeringkan kandung kemih dan tidak terus menerus berada di kandung kemih.
- b. Kateter *foley* mempunyai balon di sekeliling bagian lehernya. Balon ini diberi udara setelah kateter masuk ke kandung kemih. Kateter ini dikenal juga sebagai kateter retensi atau indwelling (Marlina & Roni A Samad, 2013).

Berdasarkan bahan yang digunakan terdapat 5 jenis kateter, yaitu:

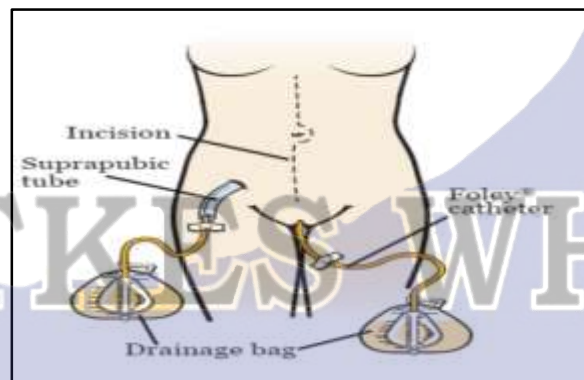
- a. Kateter plastik : digunakan sementara karena mudah rusak dan tidak fleksibel.
- b. Kateter *latex*/karet : digunakan untuk penggunaan/pemakaian dalam jangka waktu sedang (kurang dari 3 minggu).
- c. Kateter silikon murni/teflon : untuk penggunaan jangka waktu lama 2-3 bulan karena bahan lebih lentur pada meatus uretra.
- d. Kateter PVC (*Polyvinylchloride*) : sangat mahal, untuk penggunaan 4-6 minggu, bahannya lembut, tidak panas dan nyaman bagi uretra.
- e. Kateter logam: digunakan untuk pemakaian sementara, biasanya pada pengosongan kandung kemih pada ibu yang melahirkan (Marlina & Roni A Samad, 2013).

3. Prosedur pemasangan kateter

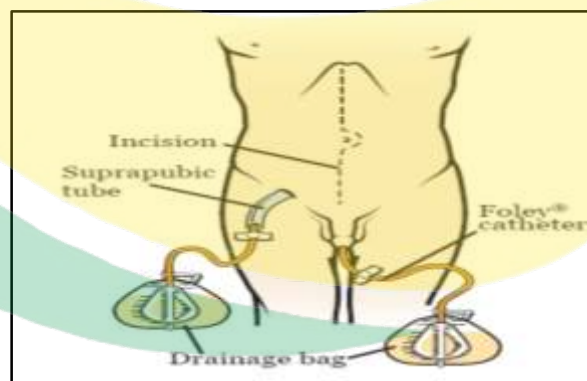
- a. Pemasangan kateter *foley*: Persiapkan alat dan bahan seperti kateter sesuai indikasi, sarung tangan steril, pelumas, duk steril, spuit 10cc, aquabidest, pinset, bola kapas, *velcro*, selotip atau bahan perekat lainnya, larutan pembersih, kom kecil (isi dengan larutan pembersih), bak steril (isi dengan duk steril, bola kapas, pinset dan spuit).
- b. Prosedur pelaksanaan:
 - 1) Jelaskan prosedur kepada pasien
 - 2) Cuci tangan
 - 3) Bantu pasien ke posisi *supine* (*supine position*) dengan kaki terbuka
 - 4) Siapkan area steril, pasang sarung tangan steril
 - 5) Periksa kepatenan balon
 - 6) Lapsi bagian distal (2-5 cm) kateter dengan pelumas
 - 7) Tempatkan duk steril pada area vulva

- 8) Pada wanita, buka labia dengan menggunakan tangan yang tidak dominan. Jika pria, pegang penis dengan tangan yang tidak dominan. Pertahankan posisi tangan sampai siap untuk balon mengembang.
- 9) Gunakan tangan dominan, pegang bola kapas yang telah diberi larutan pembersih menggunakan pinset kemudian bersihkan mukosa *peri-uretra*. Pada perempuan, bersihkan dari arah *anterior* ke *posterior*, dari arah dalam ke luar, dengan teknik satu usap buang satu usap buang. Tidak diperkenankan menggunakan bola kapas untuk mengusap lebih dari satu kali pemakaian.
- 10) Angkat kateter dengan tangan dominan yang masih bersarung (dan masih steril).
- 11) Pegang ujung kateter dengan bebas melingkar di telapak tangan yang dominan.
- 12) Pada pria, angkat penis ke posisi tegak lurus dengan tubuh pasien dan berikan traksi ringan ke atas (dengan tangan yang tidak dominan).
- 13) Identifikasi meatus urin dan masukkan kateter urin dengan lembut serta melebihi 1 hingga 2 inci dari awal kateter masuk ke kandung kemih.
- 14) Kembangkan balon menggunakan cairan steril (biasanya 10cc) atau sesuai indikasi pemakaian yang tertera di kemasan.
- 15) Tarik kateter dengan lembut sampai balon menempel di leher kandung kemih.
- 16) Hubungkan kateter ke sistem *drainase*.
- 17) Fiksasi kateter ke perut atau paha, hindari adanya ketegangan dengan memfiksasinya.
- 18) Tempatkan kantong *drainase* lebih rendah dari posisi kandung kemih.
- 19) Evaluasi fungsi kateter, warna, bau, dan kualitas urin yang keluar.
- 20) Lepaskan sarung tangan, buang perlengkapan dengan tepat, cuci tangan.
- 21) Dokumentasikan ukuran kateter yang digunakan, jumlah air dalam balon, respon pasien terhadap prosedur, dan haluan urin (jumlah, warna).

- c. Pelepasan *foley* kateter: Persiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan seperti alas dan air, sarung tangan, kertas tisu atau lap handuk, spuit 10cc, dan keranjang sampah.
- d. Prosedur pelaksanaan pelepasan kateter *foley*: pertama-tama cuci tangan dan keringkan kemudian pasang sarung tangan. Selanjutnya bantu pasien melepas pakaian yang diperlukan. Tempatkan bantal penyerap atau handuk di bawah pasien, kemudian masukkan ujung jarum suntik secara perlahan ke dalam *port* balon kateter dan tarik perlahan plunger jarum suntik untuk mengempiskan balon. Setelah cairan dalam balon keluar semua (lihat dokumentasi pemasangan kateter pasien), tarik kateter dengan lembut dan letakkan di keranjang sampah. Bersihkan semua tumpahan cairan atau urin dengan tisu dan lap handuk. Buang semua peralatan pada tempat sampah yang sesuai (Marlina & Roni A Samad, 2013).



Gambar 2.3: Pemasangan kateter pada perempuan.
Sumber: MSKCC.org.



Gambar 2 4: Pemasangan kateter pada laki-laki.
Sumber: MSKCC.org.

4. Etiologi ISK pada kateterisasi

Penggunaan kateter mengganggu pertahanan alami dari saluran perkemihan dengan menghalangi saluran periurethral, mengiritasi mukosa kandung kemih serta membuat rute buatan bagi organisme untuk memasuki kandung kemih. Organisme tersebut dapat mengakibatkan terjadinya infeksi saluran perkemihan. Oleh karena itu, kateter dapat menyebabkan infeksi saluran perkemihan (Kausuhe *et al.*, 2017).

Kontaminasi ekstraluminal terjadi ketika mikroorganisme naik dari perineum ke sepanjang permukaan kateter dan paling sering terjadi pada perempuan. Kesulitan yang sering dialami pada tindakan kateterisasi perempuan yaitu pada waktu mencari muara uretra. Kateterisasi yang kurang hati-hati dapat menimbulkan lesi pada saluran kemih sehingga memudahkan terjadinya kolonisasi dan infeksi pada saluran kemih (Afrilia *et al.*, 2017).

Tindakan kateterisasi merupakan tindakan invasif dan dapat menimbulkan rasa nyeri sehingga jika dikerjakan secara keliru akan menimbulkan kerusakan urethra. Nyeri merupakan keluhan utama yang sering dialami oleh pasien dengan kateterisasi urin karena tindakan memasukkan selang kateter dalam kandung kemih mempunyai resiko terjadinya infeksi atau trauma pada urethra. Risiko trauma berupa iritasi pada dinding urethra lebih sering terjadi pada pria karena keadaan urethranya yang lebih panjang dan berliku-liku dari pada wanita serta membran mukosa yang melapisi dinding uretra sangat mudah rusak oleh gesekan akibat dimasukkannya selang kateter pada pasien pria (Mobalen *et al.*, 2019).

Penelitian Selano, Panjaitan, dan Raharjo (2019) didapatkan adanya hubungan antara kepatuhan perawat dalam menjalankan SOP (*Standard Operational Procedure*) perawatan kateter dengan angka kejadian ISK. Penelitian ini menjelaskan bahwa apabila perawatan kateter tidak dilaksanakan dengan baik dan benar maka dapat menyebabkan terjadinya infeksi saluran kemih (ISK). Penelitian Storme, *et al.*, (2019) menjelaskan bahwa memahami faktor-faktor risiko spesifik individu dan populasi yang terkait dengan infeksi saluran kemih berulang (ISK) dapat membantu dokter menyesuaikan strategi profilaksis (Nababan, 2020).

Strategi yang ditargetkan untuk pencegahan termasuk membatasi penggunaan kateter urin, sistem pengingat dokter, protokol penghentian yang diprakarsai perawat, dan perintah berhenti otomatis telah berhasil

menurunkan durasi kateter. Jika perlu dilakukan kateterisasi, praktik aseptik yang tepat untuk pemasangan dan pemeliharaan kateter dan sistem pengumpulan kateter tertutup sangat penting untuk mencegah infeksi (Nababan, 2020).

5. Patogenesis ISK pada kateterisasi

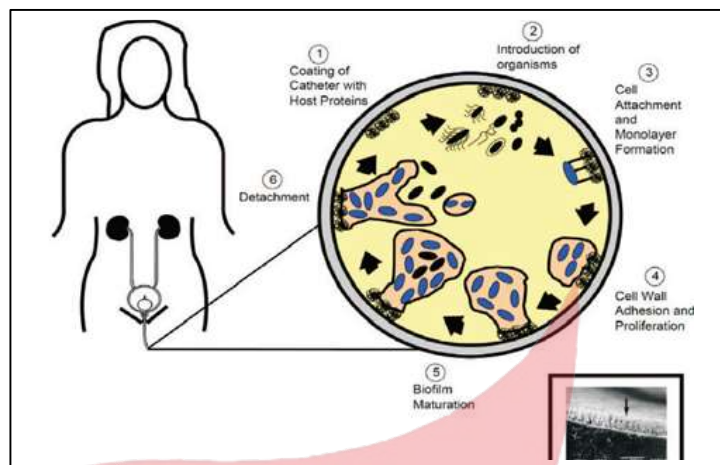
Dalam keadaan normal, saluran kemih mempunyai dua mekanisme pertahanan terhadap infeksi. Pertama dengan cara mekanik pembersihan organisme: pada keadaan normal, tekanan aliran urin akan mengeluarkan bakteri sebelum sempat menyerang mukosa. Mekanisme kedua adalah aktivitas antibakteri intrinsik di saluran kemih. Meskipun demikian, beberapa organisme tertentu dapat berkolonisasi dan bertahan hidup di saluran kemih; organisme itu disebut uropatogen. Sama seperti patogen lainnya, uropatogen mempunyai beberapa cara untuk menginfeksi saluran kemih yaitu kolonisasi pada kateter dan atau pada sel-sel uroepitel, replikasi dan pengrusakan sel saluran kemih (Semaradana, 2014).

Uropatogen penyebab ISK akibat kateterisasi (CAUTI – *catheter associated urinary tract infection*) dapat berasal dari pasien sendiri (endogen) yaitu dari meatus, rektum, atau kolonisasi vagina. Uropatogen dapat juga berasal dari luar tubuh pasien (eksogen) yaitu dari kontaminasi tangan petugas medis atau kontaminasi perlengkapan kateter. Uropatogen masuk ke kandung kemih saat kateterisasi dapat melalui lumen kateter (intraluminal) atau melalui permukaan luar kateter (ekstraluminal) (Semaradana, 2014).

Kateter urine tidak hanya menyebabkan terbentuknya biofilm, tapi keberadaan kateter sendiri merusak banyak mekanisme pertahanan normal kandung kemih. Kateter urine menghubungkan perineum yang banyak koloni dengan kandung kemih yang normalnya steril, dan menyediakan rute untuk masuknya bakteri disepanjang permukaan dalam dan luar kateter. Pada kateter yang terpasang, urine sering menggenang di kandung kemih atau di kateter sendiri, keadaan statis urine mendorong bakteri berkembang biak. Penyumbatan kateter dapat menyebabkan distensi dan iskemi pada mukosa kandung kemih, demikian meningkatkan kerentanan untuk invasi oleh mikroorganisme. Kateter juga merusak mukosa kandung kemih dengan memicu respon inflamasi dan erosi mekanik. Kejadian bakteriuria tidak dapat dihindari selama kateter urine masih terpasang (Afrilia *et al.*, 2017).

Sebagian besar bakteri masuk melalui ekstraluminal (66%), dapat terjadi inokulasi langsung saat kateter dimasukkan atau dapat terjadi kemudian jika bakteri dari meatus uretra naik (*ascend*) sepanjang permukaan luar kateter di mukosa periuretra. Mekanisme intraluminal terjadi karena refluks bakteri dari *urobag* atau dari area pertemuan kateter dengan *urobag* yang telah terkontaminasi. Kontaminasi dapat terjadi karena kurangnya higienitas tangan petugas medis saat mengganti *urobag*. Bakteri dapat berkolonisasi di kandung kemih dalam 3 hari sejak masuknya bakteri melalui rute ekstraluminal maupun intraluminal. Masuknya bakteri melalui kateter sangat berhubungan dengan pembentukan *biofilm* pada kateter. *Biofilm* adalah struktur kompleks terdiri dari bakteri, produk ekstraseluler bakteri, sel *host* dan komponen urin seperti protein, elektrolit dan molekul organik lain. *Biofilm* ini berkembang dan tumbuh di dalam dan di luar kateter sehingga terlihat seperti membungkus kateter (Semaradana, 2014).

Proses pertama pembentukan *biofilm* adalah pengendapan lapisan kondisional pada permukaan kateter ketika kateter dimasukkan. Lapisan kondisional terbentuk dari protein, elektrolit dan molekul organik lain yang berasal dari urin. Bakteri melekat pada lapisan kondisional ini dan terus bertumbuh sehingga bisa menutupi sebagian atau bahkan total permukaan kateter di bawahnya. Bakteri *sessile* atau bakteri yang melekat juga memproduksi matriks polisakarida ekstraseluler yang membentuk struktur arsitektural *biofilm*, menyebabkan *biofilm* dapat menetralkan sifat antiadhesive dari kateter. Bakteri dan matriks tersebut juga membentuk pilar-pilar tebal yang dipisahkan oleh ruangan berisi air (*fluidfilled spaces*). Ruangan tersebut berfungsi sebagai hantaran untuk mengirimkan nutrisi dan sinyal kimia antar bakteri. Jika kondisi lingkungan tidak mendukung *biofilm* seperti kekurangan nutrisi atau terlalu banyaknya bakteri, maka organisme *sessile* akan lepas dan menjadi organisme *free-floating* atau disebut planktonic. Planktonic di urin akan menimbulkan ISK simtomatis (Semaradana, 2014).



Gambar 2.5: Proses Pembentukan Biofilm pada Kateter (Semaradana, 2014).

Biofilm berperan penting karena melindungi bakteri atau uropatogen dari sistem pertahanan mekanikal dan antibakteri saluran kemih sehingga menimbulkan infeksi persisten. *Biofilm* juga dapat melindungi organisme dari aktivitas bakterisidal antibiotik karena *biofilm* mengubah karakteristik dan juga memperlambat pertumbuhan organisme. Hasil laboratorium mikrobiologi tidak dapat dipakai untuk menentukan bakteri yang melekat pada *biofilm* karena pemeriksaan mikrobiologi baru bisa memeriksa planktonic, sehingga salah menentukan jumlah dan jenis bakteri dalam *biofilm*. Padahal jumlah dan jenis bakteri yang melekat di *biofilm* jauh lebih banyak daripada planktonic (Semaradana, 2014).

Jumlah bakteri di *biofilm* sangat banyak dan bervariasi, baik bakteri gram negatif, gram positif dan juga ragi. Bakteri-bakteri intestinal seperti *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Enterococci*, dan *Proteus* adalah patogen umum saluran kemih yang dapat menyebabkan ISK akibat kateterisasi. Bakteri gram negatif yang paling umum menyebabkan ISK akibat kateterisasi adalah *Escherichia coli*. Kurangnya teknik aseptik dalam kateterisasi atau dalam perawatan kateter menyebabkan bakteri non-intestinal dan bakteri eksogen seperti *Pseudomonas*, *Serratia*, *coagulase-negative Staphylococci*, *Acinetobacter* dapat juga mengakibatkan ISK akibat kateterisasi (Semaradana, 2014).

6. Pengaruh lama waktu pemakaian kateter terhadap ISK

Kateter urin adalah penyebab yang paling sering dari bakteriuria. Penelitian Hidayat (2015) menjelaskan risiko bakteriuria pada kateter diperkirakan sekitar 5% sampai dengan 10% per hari. Kemudian diketahui,

pasien akan mengalami bakteriuria setelah penggunaan kateter selama 10 hari. Dari hasil penelitian ini juga ditemukan data seperti pada tabel 2.1 berikut (Hidayat, 2015).

Tabel 2.1: pengaruh durasi pemasangan kateter dengan kejadian ISK.

Sumber: Hidayat, 2015.

No	Lama Hari	ISK	Tidak ISK	Jumlah
1	≤ 3 Hari	7 (29,1%)	17 (70,8%)	24 (52,2%)
2	> 3 Hari	18 (81,9%)	4 (18,2%)	22 (47,8%)
Jumlah		25 (54,4%)	21 (45,7%)	46 (100%)

Berdasarkan lama pemakaian kateter, menyatakan bahwa semakin lama penggunaan kateter akan semakin meningkatkan resiko bakteriuria sebagai penyebab ISK terkait kateter. Berdasarkan *The Center for Disease Control and Prevention* (CDC) resiko ISK dengan kateterisasi terjadi dari 2 - 10 hari sebesar 26%, dengan resiko infeksi perhari sebesar 3 – 10% per hari (Endriani, *et al.*, 2016).

C. Pemeriksaan laboratorium

1. Leukosituria

Leukosit merupakan sel darah putih yang salah satu fungsinya melawan infeksi bakteri. Jadi apabila terjadi ISK maka jumlah sel leukosit akan lebih banyak karena melakukan perlawanan infeksi yang disebabkan bakteri yang timbul. Leukosuria atau piuria merupakan salah satu petunjuk penting terhadap dugaan adanya ISK. Dinyatakan positif bila terdapat > 5 leukosit per lapang pandang besar (LPB) sedimen air kemih. Adanya leukosit silinder pada sedimen urin menunjukkan adanya keterlibatan ginjal. Namun adanya leukosuria tidak selalu menyatakan adanya ISK karena dapat pula dijumpai pada inflamasi tanpa infeksi. Apabila didapat leukosituria yang bermakna, perlu dilanjutkan dengan pemeriksaan kultur (Nurochmi & Siti, 2018).

2. Hematuria

Munculnya beberapa sel eritrosit dalam urin menandakan adanya hematuria dan memerlukan pemeriksaan lebih lanjut. Penyebab hematuria yang jarang terjadi adalah olah raga berat, perdarahan vagina, dan pembengkakan di dekat atau langsung atau perbatasan saluran urin, misalnya divertikulitis atau radang usus buntu. Hematuria yang terkait dengan sistitis

atau uretritis umumnya bila setelah melakukan pengobatan. Bila ditemukan lebih dari 1 sel eritrosit per LPB maka hal tersebut menunjukkan hal yang abnormal (Bessie, 2019).

3. Sampel pemeriksaan

Untuk mendapatkan spesimen, ada 2 metode yang direkomendasikan, yaitu dengan *clean-catch collection* dan dengan kateterisasi. Pada metode *clean-catch collection*, spesimen urin yang dikumpulkan adalah urin yang pertama kali dikeluarkan pagi hari saat bangun tidur. Urin yang ditampung adalah urin yang keluar pada saat pertengahan berkemih (*midstream*). Sayangnya metode ini tidak dapat dilakukan pada pasien *retensi* urin. Metode kedua adalah memakai kateter yang direkomendasikan pada pasien *retensi* urin. Pada metode ini, spesimen urin langsung dikumpulkan dari hasil kateterisasi saat itu juga. Spesimen urin dari ujung kateter dan dari *urobag* kateter *indwelling* tidak dapat dipakai sebagai sampel. *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) merekomendasikan kultur urin harus dilakukan maksimal 2 jam setelah pengambilan spesimen urin. Jika tidak mungkin, ada dua pilihan untuk menjaga integritas spesimen. Pertama, simpan spesimen urin di dalam *container* berisi bahan pengawet seperti *buffered boric acid*. Kedua, simpan spesimen pada suhu 2°–8°c sampai spesimen dikultur (Semaradana, 2014).

Dalam pengambilan sampel, alkohol 70% digunakan untuk melakukan disinfeksi pada bagian selang kateter yang terbuat dari karet (jangan di bagian yang terbuat dari plastik). Setelah itu dilakukan aspirasi urin sebanyak 10 ml dengan menggunakan semprit dan sampel urin diberikan label yang bertuliskan identitas pasien untuk kemudian dikirim ke laboratorium untuk pengamatan dan pemeriksaan (Chandra, Waworuntu, & Buntuan, 2014).

Standar operasional prosedur (SOP) pengambilan sampel urine kateter adalah sebagai berikut:

- a. Pengkajian
 - 1) Mengkaji instruksi/ pesanan medik untuk pemeriksaan diagnostik.
 - 2) Mengkaji *intake* dan pola eliminasi pasien.
 - 3) Mengkaji tingkat pengetahuan pasien akan prosedur dan tujuan pemeriksaan urin.

- 4) Mengkaji tujuan pengambilan sampel urin, untuk menentukan metode yang tepat dalam pengambilan sampel urin.
- b. Persiapan alat: wadah tempat sampel, wadah steril untuk pemeriksaan kultur urin dan sensitivitas, *handscoon* steril, perlak/ alas, formulir pemeriksaan, spuit 10 cc, klem penjepit dan kapas alkohol 70%.
- c. Persiapan pasien: tenaga kesehatan yang bertugas harus menjelaskan prosedur dan tujuan dilakukannya pengambilan sampel urin.
- d. Implementasi: Mengklem selang urin bag selama kurang lebih 30 menit, leletakkan perlak/ alas di bawah tempat pengambilan urin.
 - 1) Kateter dengan *port*: Desinfeksi lokasi penusukan dengan kapas alkohol 70%, kemudian tusukkan jarum dengan sudut 90° pada *port*, lakukan aspirasi urin sebanyak $\pm 3 - 5$ cc untuk pemeriksaan kultur urine dan 10 – 20 cc untuk pemeriksaan urin lengkap. Selanjutnya, pindahkan urin dari spuit kedalam wadah steril.
 - 2) Kateter tanpa *port*: Buka tutup wadah urin dan meletakkannya diatas perlak/ alas. Desinfeksi sambungan keteter – selang urin bag dengan kapas alkohol 70%. Selanjutnya buka sambungan tersebut dengan hati-hati, pegang selang diatas sambungan ± 5 cm, jaga jarak agar tidak terkontaminasi. Masukkan urin ke dalam wadah urin (jangan sampai bersentuhan dengan ujung kateter). Terakhir, desinfeksi selang kateter dengan kapas alkohol 70% kemudian sambungkan kembali urin *bag* dengan kateter.
 - 3) Buka klep penjepit.

4. Diagnosis ISK

Kriteria yang sering digunakan untuk menunjukkan adanya bakteriuria adalah adanya bakteri $\geq 10^5$ CFU/ml, kriteria ini terlihat dari adanya ≥ 100 koloni kuman di media kultur. Jumlah $< 10^3$ koloni/ml urin, maka bakteri yang tumbuh kemungkinan besar hanya merupakan kontaminasi flora normal dari muara uretra. Perolehan jumlah koloni antara $10^3 - 10^5$ koloni/ml urin, kemungkinan kontaminasi belum dapat disingkirkan dan sebaiknya dilakukan biakan ulang dengan bahan urin yang baru. Faktor yang dapat mempengaruhi jumlah kuman adalah kondisi hidrasi pasien, frekuensi berkemih dan pemberian antibiotika sebelumnya. Perlu diperhatikan pula banyaknya jenis bakteri yang tumbuh, bila > 3 jenis bakteri yang terisolasi,

maka kemungkinan besar bahan urin yang diperiksa telah terkontaminasi (Susilo, Danist, & Hadi, 2013).

Terdapat beberapa macam metode dalam identifikasi mikroorganisme penyebab ISK, antara lain metode konvensional, semi-*automatic*, dan *automatic*.

a. Identifikasi bakteri metode konvensional

Diagnosis ISK selama ini didasarkan pada anamnesis dan pemeriksaan fisik yang mendukung adanya tanda dan gejala terjadinya ISK. Pemeriksaan penunjang dibutuhkan untuk menentukan penatalaksanaan yang sesuai dengan penyakit yang terdiagnosis. Pemeriksaan penunjang ISK selama ini menggunakan baku emas berupa kultur urin untuk melihat adanya patogen penyebab ISK dan jumlah kolonisasi bakteri yang digunakan sebagai salah satu syarat dari diagnosis ISK (Savitri, *et al.*, 2017).

Pemeriksaan kultur urine merupakan pemeriksaan untuk diagnosis pasti adanya ISK. Interpretasi dilakukan dengan melihat angka kuman yang tumbuh pada media kultur. Sampel urine yang diambil dari selang kateter secara steril dengan menggunakan jarum apabila didapatkan angka kuman $>10^5$ CFU/mL dikatakan sebagai ISK terkait kateter. Dari pemeriksaan kultur juga dapat dilakukan identifikasi jenis bakteri dengan melihat makroskopis koloni yang tumbuh.

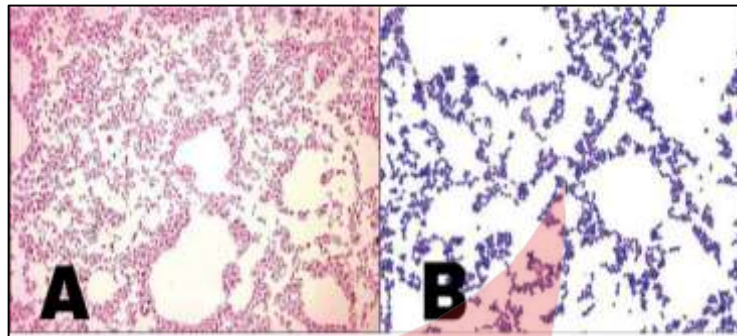


Gambar 2.6: Media biakan padat.

Sumber: Smith and Schuster, 2021.

Uji Morfologi dilakukan dengan pewarnaan Gram yang bertujuan untuk memudahkan melihat bakteri dengan mikroskop, memperjelas ukuran dan bentuk bakteri, melihat struktur luar dan struktur dalam seperti dinding sel dan vakuola, menghasilkan sifat-sifat fisik dan kimia yang khas dari pada bakteri dengan zat warna, serta menentukan bentuk bakteri apakah berupa basil, kokus, atau spiral (Nua, Fatimawali, & Bodhi,

2016). Pewarnaan gram juga dilakukan untuk mengetahui jenis bakteri (gram negatif/ gram positif).



Gambar 2.7: Hasil pewarnaan dan gram negatif (A) dan gram positif (B).

Sumber: Thairu, Nasir, Usman, 2014.

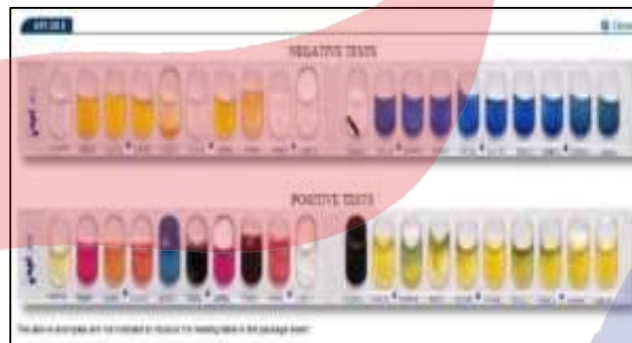
Identifikasi bakteri metode konvensional lainnya adalah API (*Analytical Profile Index*). Metode API terdiri dari strip plastik yang tersusun dari *tube* dan *cupules*. Setiap *microtube* terisi oleh substrat yang terdehidrasi untuk tes yang berbeda. Metode API dapat memeriksa berbagai bakteri untuk spesifikasi bakteri tertentu seperti *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Streptococcus*, *Listeria*, *Yeast*, *Campylobacter*, *Listeria*, *Bacillus* dan *Neisseria*. Metode API terbagi menjadi 2 jenis, yaitu API Staph dan API Strep (Sugiartha, 2016).

1) *Analytical Profile Index* (API) Staph

Analytical Profile Index (API) Staph merupakan metode identifikasi bakteri genus *Staphylococcus*, *Micrococcus* dan *Kocuria* dengan memakai tes biokimia dalam *microtube* dan *database* yang dimodifikasi. Daftar lengkap bakteri yang dapat diidentifikasi oleh metode ini, dapat dilihat pada lembar rujukan API. API Staph terdiri dari 20 *microtube* yang mengandung *dehydrated substrat* yang akan diinokulasi dengan suspensi bakteri. Setiap API Staph kit terdiri dari 25 *strip* API Staph, 25 API Staph *medium* dan 25 lembar hasil. Alat dan bahan yang diperlukan untuk identifikasi bakteri dengan metode ini antara lain strip API Staph, media API Staph, *mineral oil*, reagen VP 1 + VP 2, reagen NIT 1 + NIT 2, reagen ZYM A + ZYM B, standar Mc Farland, pipet atau PSipettes, rak ampul, dan pelindung ampul (Sugiartha, 2016).

2) Analytical Profile Index (API) Strep

Analytical Profile Index (API) 20 Strep mempunyai 20 tes biokimia yang mempunyai kemampuan mengidentifikasi bakteri *Streptococcus* dan *Enterococcus* yang luas. Strip API 20 Strep terdiri dari *miniotube* yang berisi *dehydrated substrate* untuk memperlihatkan aktivitas enzim atau fermentasi gula. Reaksi enzimatik memerlukan suspensi bakteri dengan tingkat kekeruhan yang pekat dan berasal dari koloni yang murni (Sugiarta, 2016).



Gambar 2.8: Mini tabung identifikasi bakteri metode API.

Sumber: Rozi, 2019.

b. Identifikasi bakteri metode semi-*automatic*

Metode TDR-300B dari Mindray merupakan pemeriksaan semiautomatis untuk pemeriksaan identifikasi mikroorganisme melalui 20-24 tes biokimia dan tes kepekaan antibiotika berdasarkan prinsip kolorimetri. Metode ini terdiri dari beberapa alat yang terpisah sehingga dapat dibeli sesuai dengan kebutuhan laboratorium. Proses semi-*automatic* juga akan mengurangi kebutuhan sumber daya manusia yang terlatih dan jumlah pemeriksaan dapat lebih banyak dari metode konvensional (Sugiarta, 2016).



Gambar 2.9: Alat Mindray TDR-300B Plus *Microorganism Analysis System*.

Sumber: Mindray.

c. Identifikasi bakteri metode otomatis

Metode otomatis penuh seperti VITEK dari Biomerieux merupakan metode dengan prinsip kolorimetri untuk pemeriksaan identifikasi melalui tes biokimia dan tes kepekaan antibiotika. Akurasi VITEK terhadap kuman kontrol lebih baik, berkisar 97,8% sampai 98,02%. Sumber daya manusia terlatih yang dibutuhkan lebih sedikit, jumlah pemeriksaan yang dapat dilakukan juga akan lebih banyak, sayangnya metode ini relatif mahal apalagi untuk daerah dengan keterbatasan sumber daya (Sugiartha, 2016).



Gambar 2.10: Alat Biomerieux VITEK.

Sumber: Biomerieux.

5. **Klasifikasi mikroorganisme penyebab ISK pada kateterisasi**

Bakteri yang sering ditemukan pada pasien yang menggunakan kateter adalah *E. coli*, *Klebsiella sp.*, *Proteus sp.*, *Staphylococci*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococci*. Penelitian lain melaporkan bakteri terbanyak adalah Gram negatif (57,89%), yang terdiri dari *E. coli*, *Enterobacter sp.*, *Klebsiella sp.*, dan *Pseudomonas sp.* dan Gram positif (42,11%), yang terdiri dari *Staphylococcus saprophytic*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus sp* (Endriani, *et al.*, 2016).

Infeksi saluran kemih hampir selalu di akibatkan oleh bakteri aerob dari flora usus. Penyebab ISK bagian bawah atau *Cystitis* (radang kandung kemih) terutama disebabkan oleh kuman Gram negatif yakni untuk sebagian besar oleh *Eschericia coli* (80%) dan jarang oleh *proteous sp*, *Klebsiella sp*, *Enterobacter sp* dan *Pseudomonas sp*. Penyebab kuman Gram positif dapat di sebabkan oleh *Enterococcus* dan jarang sekali oleh *Stafilokokus* (Hidayat, 2015).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Inayah Afrilia, *et.al.* pada tahun 2014 menyatakan bahwa pada pasien pengguna kateter urine di ICU RSUP

Dr. M. Djamil Padang ditemukan Mikroorganisme penyebab terbanyak pada ISK terkait kateter adalah *Candida sp* yaitu sebanyak 7 sampel (63,6%), diikuti dengan *Pseudomonas sp* sebanyak 2 sampel (18,2%), *Escherichia coli* dan *Klebsiella sp* masing-masing sebanyak 1 sampel (9,1%) (Afrilia *et al.*, 2017).

Dari pernyataan jurnal di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa mikroorganisme (bakteri atau jamur) penyebab ISK yang paling sering ditemukan menginfeksi pasien pengguna kateter adalah sebagai berikut:

a. *Escherichia coli*

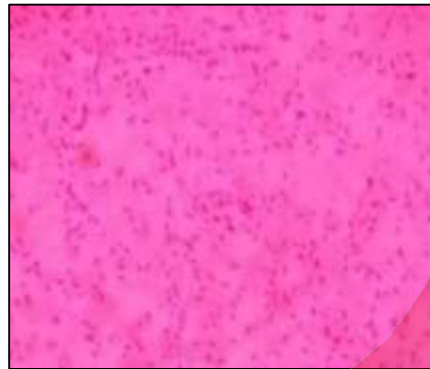
Escherichia coli merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2 μm , diameter 0,7 μm , lebar 0,4-0,7 μm dan bersifat anaerob fakultatif. *E. coli* membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata (Agung Sri., 2010).

Escherichia coli adalah anggota flora normal usus. *E. coli* berperan penting dalam sintesis vitamin K, konversi pigmen-pigmen empedu, asam-asam empedu dan penyerapan zat-zat makanan. *E. coli* termasuk ke dalam bakteri heterotrof yang memperoleh makanan berupa zat organik dari lingkungannya karena tidak dapat menyusun sendiri zat organik yang dibutuhkannya. Zat organik diperoleh dari sisa organisme lain. Bakteri ini menguraikan zat organik dalam makanan menjadi zat anorganik, yaitu CO_2 , H_2O , energi, dan mineral. Di dalam lingkungan, bakteri pembusuk ini berfungsi sebagai pengurai dan penyedia nutrisi bagi tumbuhan (Agung Sri, 2010).



Gambar 2.11: Koloni *E. Coli* pada media mac conkey.

Sumber: Hidayati, *et al.*, 2018.



Gambar 2.12: *Escherichia coli* pada pewarnaan gram.

Sumber: Ulfah, *et al.*, 2017.

Escherichia coli menjadi patogen jika jumlah bakteri ini dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus. *E. coli* menghasilkan enterotoksin yang menyebabkan beberapa kasus diare. *E. coli* berasosiasi dengan enteropatogenik menghasilkan enterotoksin pada sel epitel (Agung Sri, 2010).

Escherichia coli adalah bakteri gram negatif yang merupakan penyebab terbanyak kasus bakteriuria hingga ISK, termasuk ISK dengan kateterisasi. Hal ini disebabkan karena bakteri ini merupakan flora normal yang dapat menimbulkan penyakit pada keadaan tertentu misalnya pada saat sistem pertahanan tubuh menurun. Selain itu juga *E. coli* memiliki fimbriae/ pili yang memudahkan perlekatan dengan uroepitelium saluran kemih dan juga merupakan opportunistik yang mudah menimbulkan penyakit pada penderita dengan sistem imun yang menurun (Endriani *et al.*, 2016).

b. *Candida sp*

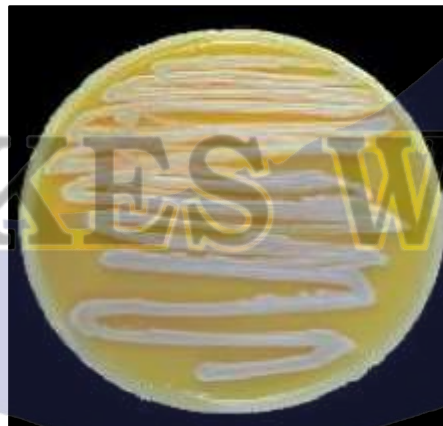
Candida sp. merupakan bagian dari populasi komensal normal pada kulit, saluran gastrointestinal, dan saluran genital wanita. Sama seperti *E. coli*, bakteri ini tinggal dalam tubuh manusia dan tidak patogen dalam jumlah tertentu, namun pada keadaan tubuh tertentu seperti imunitas menurun akan meningkatkan pertumbuhan jamur ini dan menjadi patogen.

Candida albicans yaitu organisme yang memiliki dua wujud dan bentuk secara simultan/*dimorphic organism*. Pertama adalah *yeast-like state* (non-invasif dan *sugar fermenting organism*). Kedua adalah *fungal form* memproduksi *root-like structure*/ struktur seperti akar yang sangat

panjang/ *rhizoids* dan dapat memasuki mukosa (invasif). Dinding sel Kandida dan juga *C. albicans* bersifat dinamis dengan struktur berlapis, terdiri dari beberapa jenis karbohidrat berbeda (Mutiawati, 2016).

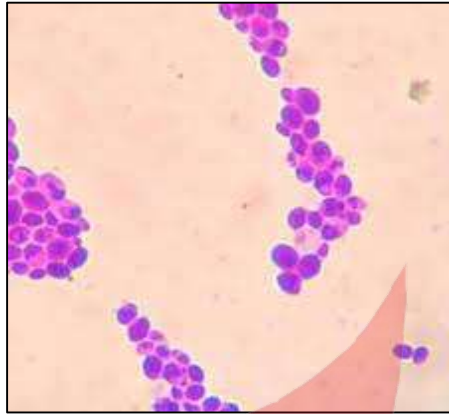
Ciri-ciri koloni jamur *Candida sp.* Secara makroskopis pada media umumnya berbentuk bulat dengan permukaan sedikit cembung, halus, licin dan kadang- kadang sedikit berlipat- lipat terutama pada koloni yang telah tua. Umur biakan mempengaruhi besar kecil koloni. Warna koloni putih kekuningan dan berbau asam seperti aroma tape (Indrayati, Suraini, & Afriani, 2018).

Pada pemeriksaan mikroskopis dengan pewarnaan gram dapat ditemukan *Candida sp.* Dengan hasil gram positif dalam bentuk *yeast*, berbentuk oval dengan diameter kurang lebih $5\mu\text{m}$ dan bereproduksi dengan membentuk budding. *Candida sp* sering juga ditemukan dalam bentuk *mycelium* dengan *pseudohyphae* dan kadang - kadang ditemukan dalam bentuk *septate mycelium* (Indrayati *et al.*, 2018).



Gambar 2.13: Coloni *Candida sp.* pada media SDA (Sabouraud Dextrose Agar)

Sumber: Mutiawati, 2016.



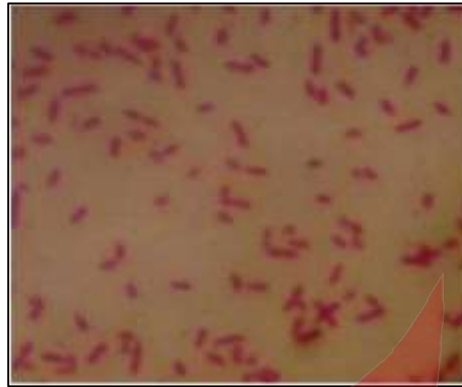
Gambar 2.14: *Candida sp.* pada pewarnaan gram.
Sumber: Indrayati, *et al.*, 2018.

c. *Proteus sp*

Proteus sp. merupakan salah satu genus bakteri patogen yang berbahaya bagi manusia dan hewan lainnya, habitat utama *Proteus sp.* adalah saluran usus hewan (burung, reptil, hama tanaman) dan manusia. *Proteus sp.* merupakan bakteri batang lurus, gram negatif, tidak membentuk spora, hidup secara anaerobik fakultatif, bergerak dengan flagel (Lempang, 2014).



Gambar 2.15: Koloni *Proteus mirabilis*.
Sumber: Dian & Djannatun, 2016.



Gambar 2.16: *Proteus Sp* pada pewarnaan gram.

Sumber: Lempang, 2014.

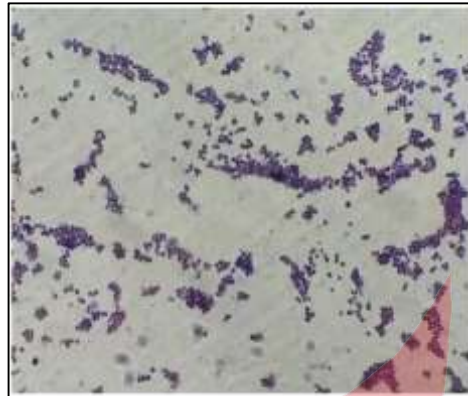
d. *Staphylococcus sp*

Staphylococcus sp adalah bakteri *coccus* gram positif, biasanya tersusun dalam kelompok seperti anggur yang tidak teratur. Genus *Staphylococcus* sedikitnya memiliki 30 spesies. *S. saprophyticus* relatif sering menjadi penyebab ISK pada wanita muda. *Staphylococcus sp.* tidak motil dan tidak membentuk spora. Organisme ini memfermentasikan karbohidrat secara lambat, menghasilkan asam laktat, tetapi tidak membentuk gas.



Gambar 2 17: Morfologi Koloni *Staphylococcus aureus* pada Media Nutrien Agar Plate (NAP).

Sumber: Dian & Titiek Djannatun, 2016.



Gambar 2 18: Morfologi *Staphylococcus aureus* pada pewarnaan gram.

Sumber: Hayatai, *et al.*, 2019.

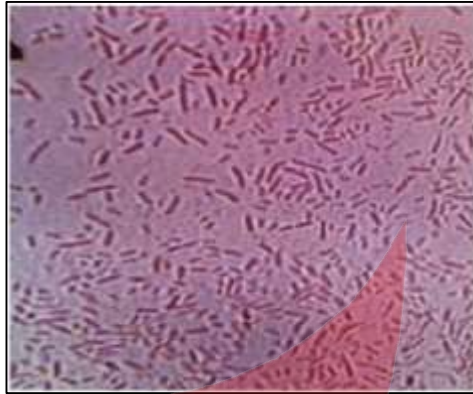
e. *Pseudomonas aeruginosa*

Pseudomonas aeruginosa merupakan bakteri gram negatif, berbentuk batang, motil, obligat aerob, dan membentuk koloni bulat halus dengan warna fluoresensi hijau. Bakteri ini bersifat oksidase-positif, tidak memfermentasi karbohidrat, dan dapat tumbuh baik pada suhu 37° - 42° C (Firdaus, 2019).



Gambar 2 19: Koloni *Pseudomonas aeruginosa* pada blood sheep agar.

Sumber: Corry, 2017.



Gambar 2.20: *Pseudomonas aeruginosa* pada pewarnaan gram.

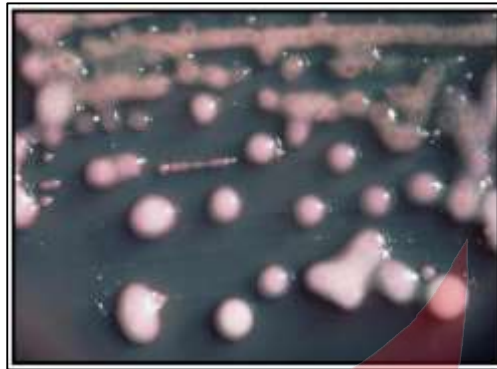
Sumber: Sulviana, *et al.*, 2017.

f. *Klebsiella sp*

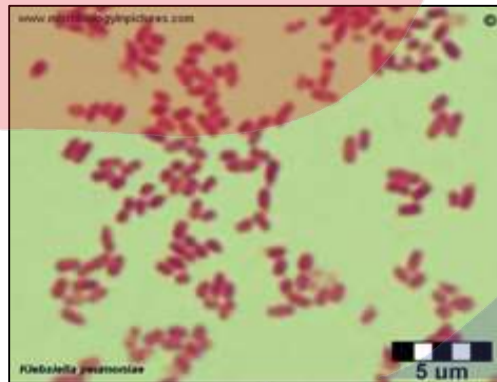
Bakteri-bakteri yang tergolong dalam genus *Klebsiella* umumnya ditemukan di saluran cerna manusia dan binatang, serta ditemukan hidup di tanah, air dan tumbuhan. Selain itu, beberapa dari bakteri ini juga berkaitan dengan sejumlah besar infeksi oportunistik dan infeksi nosokomial, khususnya pneumonia, infeksi luka dan infeksi saluran kemih. *Klebsiella* menunjukkan morfologi Gram negatif batang (Olivia, 2017).

Genus *Klebsiella* merupakan anggota *family Enterobacteriaceae* yang berbentuk batang gram negatif, berkapsul, non motil, tidak berspora dan fakultatif anaerob. Anggota genus *Klebsiella* juga memfermentasi berbagai macam gula, kebanyakan strain mampu menghidrolisis urea secara lambat dan mampu menggunakan sitrat sebagai sumber karbon.

Koloni *Klebsiella* ketika dikultur pada media MC akan menghasilkan koloni dengan ukuran yang besar, mukoid (berlendir) dan berwarna merah. Hal ini mengindikasikan bahwa genus *Klebsiella* mampu memfermentasi laktosa. Bakteri *Klebsiella* merupakan bakteri berkapsul. Kapsul merupakan lapisan lendir yang terdiri dari polisakarida, polipeptida dan glikoprotein yang berada disekitar sel dan berfungsi melindungi sel dari aktifitas fagositosis dari inang (Nugroho, Wilson, & Prastiyanto, 2019).

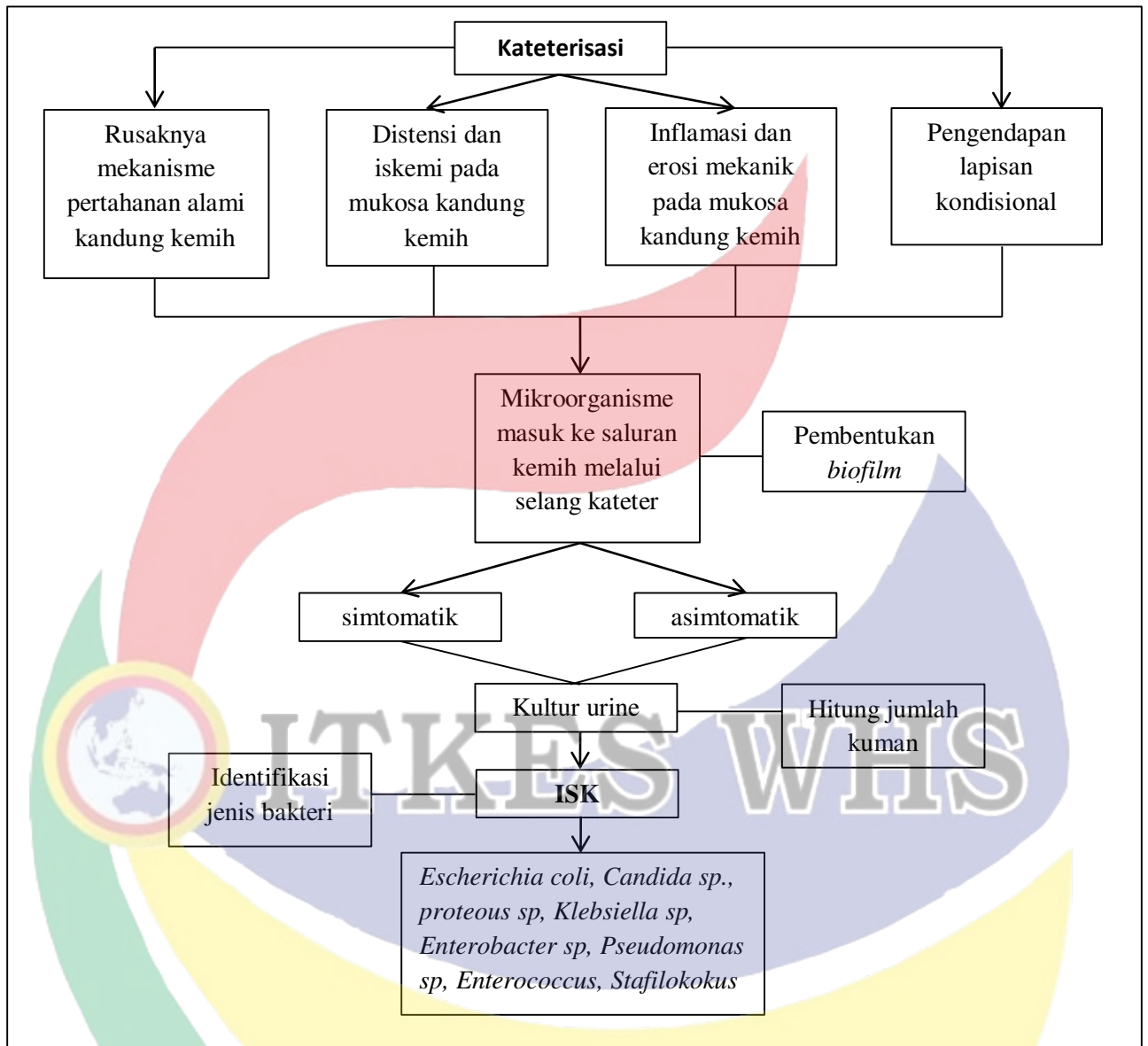


Gambar 2.21: *Coloni Klebsiella Spp.*
Sumber: Elfidasari, *et al.*, 2013.



Gambar 2.22: *Klebsiella Spp* pada pewarnaan gram.
Sumber: Bima, 2019.

D. Kerangka teori



Skema 2 1: Kerangka teori

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan strategi pencarian *literature review*

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *literature review*. *Literature review* merupakan bentuk penelitian yang dilakukan melalui penelusuran dengan membaca berbagai sumber, untuk menjawab isu atau permasalahan yang ada, dengan kata lain data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh bukan dari pengamatan langsung, akan tetapi diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu. Sumber data sekunder yang didapat berupa artikel jurnal bereputasi, baik nasional maupun internasional dengan tema yang sudah ditentukan. Pencarian literatur dalam *literature review* ini menggunakan 5 database, yaitu *Google Scholar*, *Elsevier*, Portal Garuda, *American Society For Microbiology* dan *PubMed* dengan menggunakan kata kunci: urine, ISK, kateter, UTIs, *catheter*. Pencarian literatur dilakukan sejak bulan April hingga Juni 2021.

B. Kriteria *literature review*

Berikut tabel berisikan sumber/ *data base* dan jumlah jurnal yang ditampilkan berdasarkan kata kunci/ *keyword* yang digunakan:

Tabel 3 1: Hasil temuan bahan literatur.

Data based	Temuan	Literatur terpilih
<i>PubMed</i>	382	0
<i>Google Scholar</i>	1.630	5
Portal Garuda	10	3
<i>Elsevier</i>	4	0
<i>American Society For Microbiology</i>	8	2
Jumlah	2.034	10

Bahan kajian atau jurnal yang akan dijadikan bahan *literature review* selain diseleksi berdasarkan ketentuan PICOS juga di saring berdasarkan kriteria sebagai berikut:

1. Artikel atau jurnal yang mengandung materi sesuai dengan tema *literature review* yang ditentukan.
2. Artikel atau jurnal yang menggunakan sampel dan variabel yang sesuai dengan tema *literature review* yang ditentukan.
3. Artikel atau jurnal yang tidak menggunakan metode penelitian *literature review*.
4. Artikel atau jurnal yang dapat diakses *full text*.

5. Artikel atau jurnal yang diterbitkan pada rentang tahun 2010-2020.

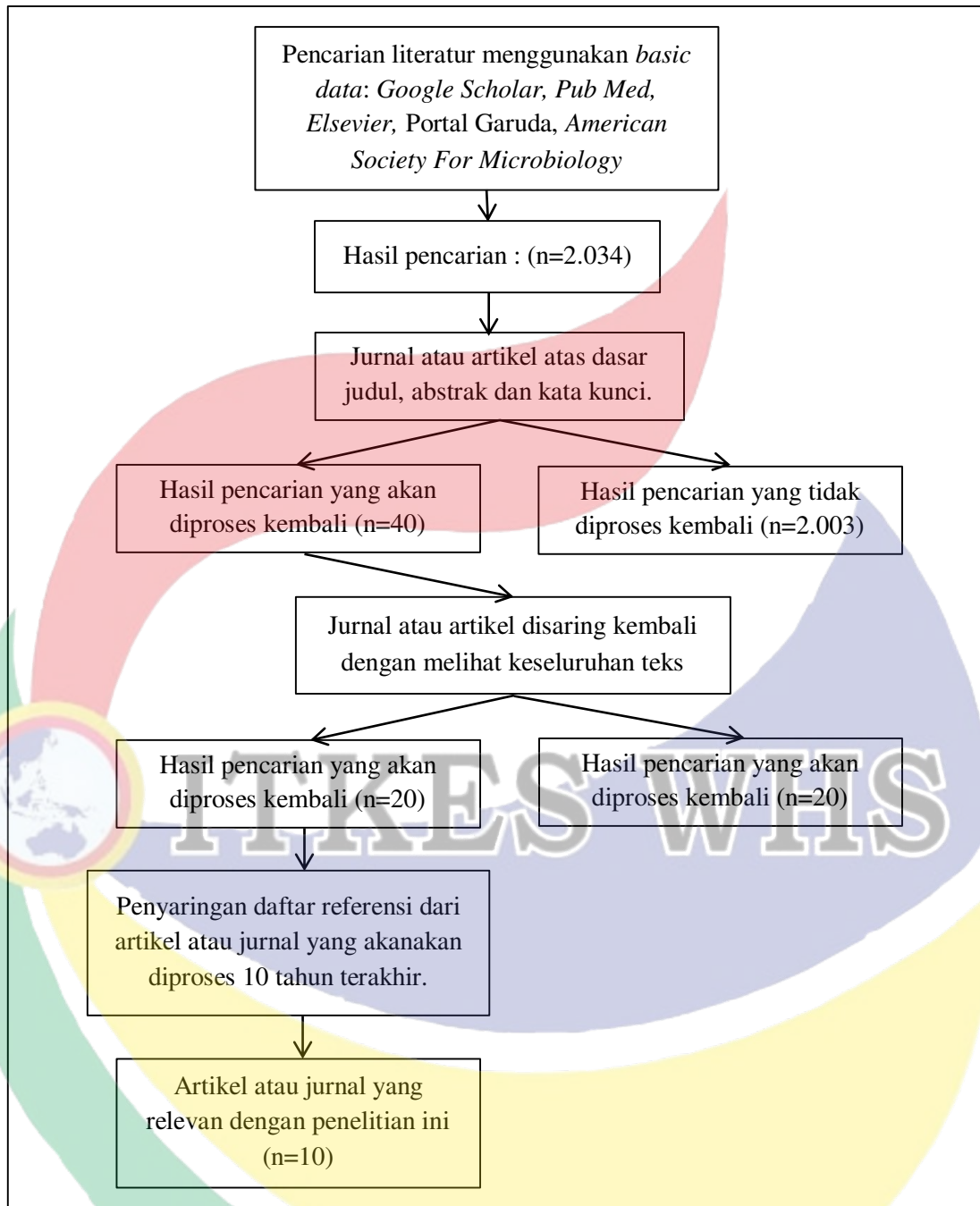
Strategi penyaringan sumber materi literatur yang digunakan dalam pengerjaan *literature review* ini diambil berdasarkan kriteria *inklusi* dan *eksklusi* menggunakan *PICOS framework*, yang terdiri dari:

1. *Population/problem* yaitu populasi atau masalah yang akan dianalisis sesuai dengan tema yang sudah ditentukan dalam *literature review*.
2. *Intervention* yaitu suatu tindakan penatalaksanaan terhadap kasus perorangan atau masyarakat serta pemaparan tentang penatalaksanaan studi sesuai dengan tema yang sudah ditentukan dalam *literature review*.
3. *Comperation* yaitu intervensi atau penatalaksanaan lain yang digunakan sebagai pembandingan, jika tidak ada bisa menggunakan kelompok kontrol dalam studi yang terpilih.
4. *Outcome* yaitu hasil atau luaran yang diperoleh pada studi terdahulu yang sesuai dengan tema yang sudah ditentukan dalam *literature review*.
5. *Study design* yaitu desain penelitian yang digunakan dalam artikel yang akan di *review*.

Tabel 3 2: Format PICOS dalam *literature review*.

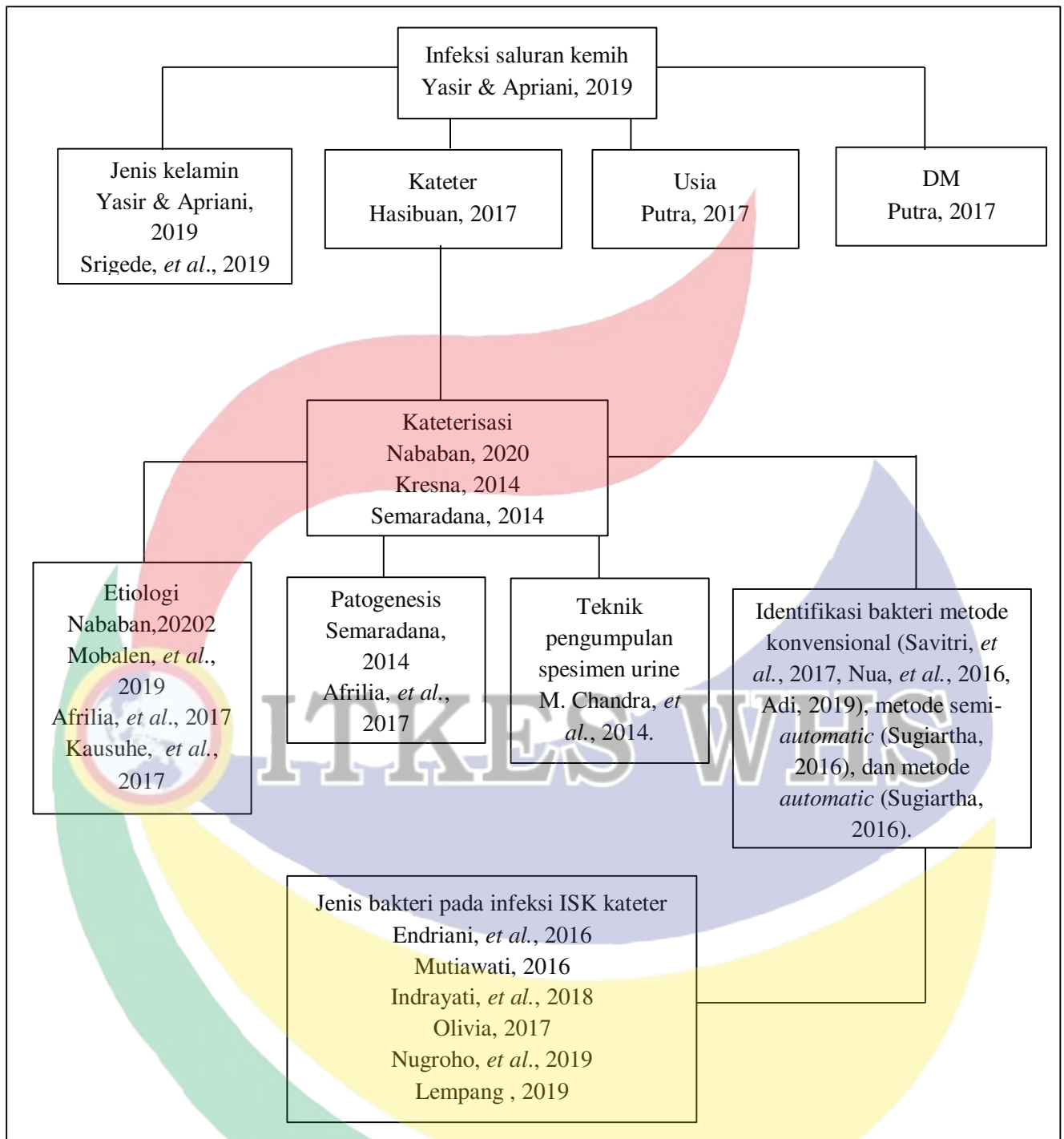
Kriteria	Inklusi	Eksklusi
<i>Population</i>	Studi terdiri dari komunitas pengguna kateter.	Komunitas yang bukan pengguna kateter.
<i>Intervention</i>	Deteksi dan identifikasi mikroorganisme penyebab ISK pada urin pasien pengguna kateter.	Bukan merupakan deteksi dan identifikasi mikroorganisme penyebab ISK pada urin pasien pengguna kateter.
<i>Comparators</i>	Tidak ada perbandingan.	-
<i>Outcomes</i>	Gambaran jenis mikroorganisme penyebab ISK.	Tidak menjelaskan gambaran jenis mikroorganisme penyebab ISK.
<i>Study design and publication type</i>	Jenis studi penelitian metode <i>Analitik deskriptif</i> dan <i>analitik kuantitatif</i> dengan rancangan <i>cross Sectional</i> .	Jenis studi penelitian dengan metode <i>literature review</i> .
<i>Publication years</i>	<i>post-2010</i> .	<i>Pre-2010</i> .
<i>Language</i>	Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.	Bukan bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.

C. Tahapan *literature review*



Skema 3 1: Tahapan *literature review*

D. Peta literature review



Skema 3 2: Peta literature review

BAB IV

HASIL KAJIAN *LITERATURE REVIEW*

A. Hasil kajian *literature review*

Proses pengumpulan *literature* dilakukan dengan pemilihan jurnal atau artikel dari 30 jurnal menjadi 10 jurnal terpilih, dengan 8 jurnal nasional dan 2 jurnal internasional. Proses pencarian dilakukan melalui *elektronik based* yang terakreditasi dan terindeks seperti *Google Scholar* (n=5), *American Society For Microbiology* (n=2) dan Portal Garuda (n=3). Jurnal/ artikel ini memiliki perbedaan dan persamaan. Beberapa perbedaannya seperti jumlah responden/sampel yang digunakan, rentang usia, lama pemakaian kateter dan jenis kelamin. Sedangkan persamaannya semua sampel yang diperiksa adalah sampel dari pasien pengguna kateter dan pada jurnal/ artikel juga dilakukan identifikasi jenis mikroorganisme penyebab ISK.

Data disajikan dalam bentuk tabel yang memuat rangkuman dari beberapa jurnal sebagai berikut :

Tabel 4 1: Karakteristik umum dalam penyelesaian studi (n = 10).

No.	Kategori	N	%
A. Tahun Publikasi			
1.	2014	3	30
2.	2015	2	20
3.	2016	1	10
4.	2017	3	30
5.	2019	1	10
Total		10	100
B. Desain Penelitian			
1.	Deskriptif obsesvasi	10	100
Total		10	100

Proses pengumpulan jurnal dilakukan dengan melihat tahun terbit jurnal yaitu jurnal yang terbit pada sepuluh tahun terakhir dari 2010 – 2020. Jurnal terbitan tahun 2014 berjumlah 3 jurnal, tahun 2015 berjumlah 2 jurnal, tahun 2016 berjumlah 1 jurnal, tahun 2017 berjumlah 3 jurnal, dan tahun 2019 berjumlah 1 jurnal dengan total pengumpulan 10 jurnal.

Tabel 4 2: Hasil jurnal penelitian.

No.	Author	Hasil
1.	Gilang, Syuhada, Nia Triswanti (2014)	Dari jumlah 30 responden yang terdiri dari 15 sampel laki-laki dan 15 sampel perempuan, ditemukan 15 sampel terkonfirmasi ISK yang mana 6 sampel laki-laki dan 9 sampel perempuan. Kemudian dilakukan identifikasi jenis mikroorganisme penyebabnya dan ditemukan <i>escherichia coli</i> , <i>pseudomonas aeruginosa</i> , <i>stapylococcus aureus</i> , <i>klebsiella pneumoniae</i> , <i>proteus vulgaris</i> , <i>candida albican</i> , <i>proteus mirabilis</i> , <i>stapylococcus epidermidis</i> , <i>stapylococcus saprophyticus</i> , dan <i>enterobacter aerogenes</i> .
2.	Melisa P. Chandra, Olivia Waworuntu, Velma Buntuan (2014)	Dari jumlah 20 responden, ditemukan 18 sampel terkonfirmasi ISK. Kemudian dilakukan identifikasi jenis mikroorganisme penyebabnya dan ditemukan <i>stapylococcus aureus</i> , <i>xandida</i> , <i>diplococcus</i> , <i>proteus vulgaris</i> , <i>lactobacillus</i> , <i>bacil subtilis</i> , <i>enterobacter aglomerans</i> , <i>citrobacter freundii</i> , dan <i>streptococcus shigella</i> .
3.	Jemie C. Sie, Olivia Waworuntu, Jhon Porotuo (2014)	Dari jumlah 20 responden yang terdiri dari 14 ampel laki-laki dan 6 sampel perempuan, ditemukan 12 sampel terkonfirmasi ISK yang mana 7 sampel laki-laki dan 5 sampel perempuan. Kemudian dilakukan identifikasi jenis mikroorganisme penyebabnya dan ditemukan <i>staphylococcus epidermidis</i> , <i>basil subtilis</i> , <i>streptococcus sp.</i> , <i>enterobacter cloacae</i> , <i>citrobacter freundii</i> , <i>seratia liquefaciens</i> , dan <i>enterobacter agglomerans</i> .
4.	Mithreyi Shekar Rishpana, Jyoti s. Kabbin (2015)	Dari 100 sampel urin, 26 sampel terkonfirmasi ISK oleh jamur. Kemudian dilakukan identifikasi jenis mikroorganisme penyebabnya dan ditemukan <i>C. Albicans</i> , <i>C. Tropicals</i> , <i>C. Dubliniensis</i> , <i>C. Parapsilosis</i> , dan <i>C. Glabrata</i> .
5.	Mohammad Mukhit Kazl, <i>et al.</i> (2015)	Dari jumlah responden 1380 ditemukan 34 terkonfirmasi pertumbuhan CAUTI. Kemudian dilakukan identifikasi jenis mikroorganisme penyebabnya dan ditemukan <i>E. Coli</i> , <i>klebsiella pneumonia</i> , <i>pseudomonas aeruginosa</i> , dan <i>candida sp.</i>
6.	Rita Endriani, <i>et al.</i> (2016)	Dari jumlah 30 responden yang terdiri dari 8 sampel laki-laki dan 22 sampel perempuan, ditemukan 10 sampel terkonfirmasi ISK yang mana 2 sampel laki-laki dan 8 sampel perempuan. Kemudian dilakukan identifikasi jenis mikroorganisme penyebabnya dan ditemukan <i>escherichia coli</i> , <i>acinetobactersp.</i> , <i>klebsiella sp.</i> , <i>speudomonas sp.</i> , dan <i>staphylococcus aureus</i> .
7.	Inayah Afrillia, Erly, Almurdi	Dari jumlah 20 responden yang terdiri dari 10 sampel laki-laki dan 10 sampel perempuan, ditemukan 11

(2017)	sampel terkonfirmasi ISK yang mana 5 sampel laki-laki dan 6 sampel perempuan. Kemudian dilakukan identifikasi jenis mikroorganisme penyebabnya dan ditemukan <i>candida sp.</i> , <i>pseudomonas sp.</i> , <i>escherichia coli</i> , dan <i>klebsiella sp.</i>
8. Asbone, Elyse Maria Rosa, Maria Ulfa (2017)	Dari jumlah 57 sampel urine, 32 sampel terkonfirmasi ISK (33,49%). Kemudian dilakukan identifikasi jenis mikroorganisme penyebabnya dan ditemukan <i>escherichia coli</i> dan <i>candida non-albicans</i> .
9. Hardy Hasibuan (2017)	Dari jumlah 40 sampel urin, 6 sampel terkonfirmasi ISK. Kemudian dilakukan identifikasi jenis mikroorganisme penyebabnya dan ditemukan <i>staphylococcus epidermidis</i> , <i>staphylococcus aureus</i> , dan <i>E. Coli</i> .
10. Annisa Aprillia, Efrida Warganegara, Anggraeni Janar Wulan (2019)	Dari jumlah 30 sampel urin, 30 sampel terkonfirmasi ISK. Kemudian dilakukan identifikasi jenis mikroorganisme penyebabnya dan ditemukan <i>E. Coli</i> , <i>klebsiella sp.</i> , <i>pseudomonas sp.</i> , <i>staphylococcus aureus</i> , <i>staphylococcus epidermidis</i> , <i>proteus sp.</i> , dan <i>citrobacter</i> .

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Gilang, Syuhada, dan Triswanti (2014) yang berjudul “Prevalensi dan identifikasi bakteri penyebab infeksi saluran kemih pada pasien pengguna kateter hari keempat di kelas II dan III RSUD Abdul Moelok Bandar Lampung” pada 30 responden yang terdiri dari 15 sampel laki-laki dan 15 sampel perempuan, didapatkan bahwa 15 sampel terkonfirmasi ISK dengan jenis kelamin laki-laki 6 orang dan perempuan 9 orang. Sedangkan 15 sampel lainnya tidak terkonfirmasi ISK yaitu dengan jenis kelamin laki-laki 9 orang dan perempuan 6 orang. Identifikasi jenis mikroorganisme yang dilakukan pada penelitian ini menemukan bahwa mikroorganisme penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah bakteri *Escherichia coli* sebanyak 26,7%, *Pseudomonas aeruginosa* sebanyak 26,7%, *Staphylococcus aureus* sebanyak 20%, *Klebsiella pneumoniae* sebanyak 13,30%, dan *Proteus vulgaris* sebanyak 6,7%.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Chandra, Waworuntu, dan Buntuan (2014) yang berjudul “pola bakteri pada urin pasien yang menggunakan kateter uretra di ruang perawatan intensif RSUP Prof. DR. R. D. Kandou Manado” pada 20 responden didapatkan bahwa 18 sampel mengalami pertumbuhan bakteri dan 2 sampel tidak ada pertumbuhan bakteri. Identifikasi jenis mikroorganisme yang dilakukan pada penelitian ini menemukan bahwa mikroorganisme penyebab ISK

pada pasien pengguna kateter adalah *Staphylococcus aureus* sebanyak 45%, *Candida* sebanyak 15%, *Diplococcus* sebanyak 15%, *Proteus vulgaris* sebanyak 15%, *Lactobacillus* sebanyak 10%, *Bacil subtilis* sebanyak 10%, *Enterobacter agglomerans* sebanyak 10%, *Citrobacter freundii* sebanyak 5%, *Streptococcus* sebanyak 5%, dan *Shigella* sebanyak 5%.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sie, Waworuntu, dan Porotuo (2014) yang berjudul “Pola bakteri pada urin pasien yang menggunakan kateter uretra di instalasi rawat inap RSUP Prof. DR. R. D. Kandou Manado” pada 20 responden yang terdiri dari 14 sampel laki-laki dan 6 sampel perempuan, didapatkan bahwa 12 sampel terkonfirmasi ISK dengan jenis kelamin laki-laki 7 orang dan perempuan 5 sampel. Sedangkan 8 sampel lainnya tidak terkonfirmasi ISK yaitu dengan jenis kelamin laki-laki 7 orang dan perempuan 1 orang. Identifikasi jenis mikroorganisme yang dilakukan pada penelitian ini menemukan bahwa mikroorganisme penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *Staphylococcus epidermidis* sebanyak 4 (20%), *Basil subtilis* sebanyak 3 (15%), *Enterobacter cloacae* sebanyak 2 (10%), *Enterobacter agglomerans* sebanyak 1 (5%), *Citrobacter freundii* sebanyak 1 (5%), *Seratia liquefaciens* sebanyak 1 (5%), *Streptococcus sp.* sebanyak 2 (5%) dan sisanya 65% tidak ada pertumbuhan.

Dari hasil penelitian oleh Rishpana dan Kabbin (2015) yang berjudul “*Candiduria in catheter associated urinary tract infection to biofilm production*” pada 100 responden didapatkan bahwa pada 26 sampel ditemukan pertumbuhan jamur sedangkan pada 74 sampel lainnya tidak ditemukan pertumbuhan jamur. Identifikasi jenis mikroorganisme yang dilakukan pada penelitian ini menemukan bahwa mikroorganisme penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *C. albicans* sebanyak 38,47%, *C. tropicalis* sebanyak 30,76%, *C. dubliniensis* sebanyak 15,38%, *C. parapsilosis* sebanyak 7,69%, *C. glabrata* sebanyak 7,69%.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kazl, *et al.* (2015) yang berjudul “*Catheter Associated Urinary Tract Infection (CAUTI) and antibiotic sensitivity pattern from confirmed cases of CAUTI in a tertiary care hospital: a prospective study*” pada 1.380 responden yang terdiri dari 904 sampel laki-laki dan 476 sampel perempuan, ditemukan 34 sampel pertumbuhan bakteri. Identifikasi jenis mikroorganisme yang dilakukan pada penelitian ini menemukan bahwa mikroorganisme penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *E. coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Candida sp.*

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Endriani, *et al.* (2016) yang berjudul “Bakteri dan multiresisten obat (*multi-drugresistance*) pada pasien dengan kateter urin di RSUD Petala Bumi Pekanbaru” pada 30 responden yang terdiri dari 8 sampel laki-laki dan 12 sampel perempuan, didapatkan bahwa 10 sampel terkonfirmasi ISK dengan jenis kelamin laki-laki 2 orang dan perempuan 8 orang. Sedangkan 20 sampel lainnya tidak terkonfirmasi ISK yaitu dengan jenis kelamin laki-laki 6 orang dan perempuan 14 orang. Identifikasi jenis mikroorganisme yang dilakukan pada penelitian ini menemukan bahwa mikroorganisme penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *Escherichia coli* sebanyak 50%, *Acinetobacter sp.* sebanyak 20%, *Klebsiella sp.* sebanyak 10% *Pseudomonas sp.* sebanyak 10%, dan *Stapilococcus aureus* 10%.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Afrilia, Erly, dan Almurdi (2017) yang berjudul “Identifikasi mikroorganisme penyebab infeksi saluran kemih pada pasien pengguna kateter urine di ICU RSUP Dr. M. Djamil Padang periode 01 agustus – 30 november 2014” pada 20 responden yang terdiri dari 10 sampel laki-laki dan 10 sampel perempuan, didapatkan 11 sampel terkonfirmasi ISK dengan jenis kelamin laki-laki 5 orang dan perempuan 6 orang. Sedangkan 9 sampel lainnya tidak terkonfirmasi ISK yaitu dengan jenis kelamin laki-laki 5 orang dan perempuan 4 orang. Identifikasi jenis mikroorganisme yang dilakukan pada penelitian ini menemukan bahwa mikroorganisme penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *Candida sp.* sebanyak 63,6%, *Pseudomonas sp.* sebanyak 18,2%, *Escherichia coli* sebanyak 9,1%, dan *Klebsiella sp.* sebanyak 9,1%.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Asbone, Rosa, dan Ulfa (2017) yang berjudul “Analisis pengaruh pemasangan kateter urin terhadap insiden infeksi saluran kemih di rumah sakit” pada 57 responden yang terdiri dari 36 sampel laki-laki dan 21 sampel perempuan, didapatkan 32 (33,49%) sampel terkonfirmasi ISK. Sedangkan 25 sampel lainnya tidak terkonfirmasi ISK. Identifikasi jenis mikroorganisme yang dilakukan pada penelitian ini menemukan bahwa mikroorganisme penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *Escherichia coli* dan *Candida non-albicans*.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hasibuan (2017) yang berjudul “Pola kuman pada urin penderita yang menggunakan kateter uretra di ruang perawatan intensif” pada 40 responden yang terdiri dari 29 sampel laki-laki dan 11 sampel perempuan, didapatkan bahwa 6 sampel terkonfirmasi ISK. Sedangkan 34 sampel

lainnya tidak terkonfirmasi ISK. Identifikasi jenis mikroorganisme yang dilakukan pada penelitian ini menemukan bahwa mikroorganisme penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *Staphylococcus epidermidis* sebanyak 33,3%, *Staphylococcus aureus* sebanyak 50%, dan *E. coli* sebanyak 16,7%.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Aprillia, Warganegara, dan Wulan (2019) yang berjudul “Pola mikroorganisme penyebab bakteri urin infeksi pada pengguna kateter dan kepekaannya terhadap antibiotik di RSUD Abdoel Moeloek periode Oktober – Desember 2016” pada 30 responden didapatkan bahwa 30 sampel terkonfirmasi ISK. Identifikasi jenis mikroorganisme yang dilakukan pada penelitian ini menemukan bahwa mikroorganisme penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *E. coli* sebanyak 33,3%, *Klebsiella sp.* sebanyak 13,3%, *Pseudomonas sp.* sebanyak 13,3%, *Staphylococcus aureus* sebanyak 13,3%, *Staphylococcus epidermidis* sebanyak 13,3%, *Proteus sp.* sebanyak 10%, dan *Citobacter* sebanyak 3,3%.

Tabel 4 3: Rekapitulasi jenis mikroorganisme yang ditemukan di setiap artikel.

No.	Nama mikroorganisme	Jumlah artikel
1.	<i>Staphylococcus sp</i>	8
2.	<i>Escherichia coli.</i>	7
3.	<i>Candida</i>	6
4.	<i>Pseudomonas sp.</i>	5
5.	<i>Klebsiella sp.</i>	5
6.	<i>Proteu sp.</i>	3
7.	<i>Citrobacter sp.</i>	3
8.	<i>Enterobacter sp.</i>	3
9.	<i>Bacil subtilis</i>	2
10.	<i>Acinetobcter</i>	2
11.	<i>Streptococcus</i>	2
12.	<i>Shigell</i>	1
13.	<i>Seratia liquefaciens</i>	1
14.	<i>Lactobacillus</i>	1
15.	<i>Diplococcuc</i>	1

Pada tabel 4.3 dapat dilihat bahwa mikroorganisme yang paling banyak ditemukan sebagai penyebab ISK adalah *Staphylococcus sp.* yang mana ditemukan pada 8 literatur (80%), disusul oleh *Escherichia coli* ditemukan pada 7 literatur (70%), *Candida* ditemukan di 6 literatur (60%), *Pseudomonas sp.* dan *Klebsiella sp.* ditemukan di 5 literatur (50%), *Proteu sp.*, *Citrobacter sp.*, dan *Enterobacter sp.* Ditemukan di 3 literatur (30%), *Bacil subtilis*, *Acinetobcter*, dan *Streptococcus* ditemukan di 2 literatur (20%), dan yang terakhir *Shigell*, *Seratia*

liquefaciens, *Lactobacillus*, dan *Diplococcus* ditemukan di 1 literatur (10%).

Tabel 4.4: Rekapitulasi jenis mikroorganismen dominan di setiap artikel.

No.	Author	Mikroorganismen terbanyak (%)
1.	Gilang, Syuhada, Nia Triswanti (2014)	1. <i>Escherichia coli</i> (26,70%) 2. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (26,70%)
2.	Melisa P. Chandra, Olivia Waworuntu, Velma Buntuan (2014)	<i>Staphylococcus aureus</i> (45%)
3.	Jemie C. Sie, Olivia Waworuntu, Jhon Porotuo (2014)	<i>Staphylococcus epidermidis</i> (20%)
4.	Mithreyi Shekar Rishpana, Jyoti s. Kabbin (2015)	<i>Candida tropicalis</i> (30,76%)
5.	Mohammad Mukhit Kazl, et al. (2015)	1. <i>Escherichia coli</i> (30,5%) 2. <i>Klebsiella pneumoniae</i> (30,5%)
6.	Rita Endriani, et al. (2016)	<i>Escherichia coli</i> (50%)
7.	Inayah Afrillia, Erly, Almurdi (2017)	<i>Candida sp.</i> (63,6%)
8.	Asbone, Elyse Maria Rosa, Maria Ulfa (2017)	1. <i>Escherichia coli</i> 2. <i>Candida non-albicans</i>
9.	Hardy Hasibuan (2017)	<i>Staphylococcus aureus</i> (50%)
10.	Annisa Aprillia, Efrida Warganegara, Anggraeni Janar Wulan (2019)	<i>Escherichia coli</i> (33,3%)

Literatur yang dijadikan sumber dalam penelitian ini menunjukkan jenis mikroorganismen dominan yang berbeda. Pada Gilang, Syuhada, dan Triswanti (2014) mikroorganismen dominan yang ditemukan sebagai penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* yaitu sebanyak 26,70%, disusul oleh *Staphylococcus aureus* (20,00%), *Klebsiella pneumoniae* (13,30%), dan *Proteus vulgaris* dan *Candida albicans* sebanyak 6,70%.

Pada penelitian Chandra, Waworuntu, dan Buntuan (2014) mikroorganismen dominan yang ditemukan sebagai penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *Staphylococcus aureus* dengan persentase 45%, disusul oleh *Candida*, *Diplococcus*, dan *Proteus vulgaris* sebanyak 15%, *Lactobacillus*, *Bacillus subtilis*, dan *Enterobacter agglomerans* sebanyak 10%, dan *Citrobacter freundii*, *Streptococcus*, dan *Shigella* sebanyak 5%.

Pada penelitian Sie, Waworuntu, dan Porotuo (2014) mikroorganismen dominan yang ditemukan sebagai penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *Staphylococcus epidermidis* sebanyak 20%, disusul oleh *Bacillus subtilis* (15%), *Streptococcus sp.*, dan *Enterobacter cloacae* sebanyak 10%, dan

Citribacter freundii, *Serratia liquefaciens*, dan *Enterobacter agglomerans* sebanyak 5%.

Pada penelitian oleh Rishpana, dan Kabbin (2015) mikroorganisme dominan yang ditemukan sebagai penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *Candida albicans* sebanyak 38,47%, *Candida tropicalis* (30,76%), *Candida dubliniensis* (15,38%), dan *Candida parapsilosis* dan *Candida glabrata* sebanyak 7,69%.

Pada penelitian oleh Kazl, *et al.* (2015) mikroorganisme dominan yang ditemukan sebagai penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *Escherichia coli* dan *Klebsiella pneumoniae* sebanyak 30,5%.

Pada penelitian oleh Endriani, *et al.* (2016) mikroorganisme dominan yang ditemukan sebagai penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *Escherichia coli* sebanyak 50%, *Acinetobacter sp.* sebanyak 20%, dan *Klebsiella, pseudomonas sp.* dan *Staphylococcus aureus* sebanyak 10%.

Pada penelitian oleh Afrillia, Erly, dan Almurdi (2017) mikroorganisme dominan yang ditemukan sebagai penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *Candida sp.* sebanyak 63,6%, disusul oleh *Pseudomonas sp.* (18,2%), dan *Escherichia coli* dan *Klebsiella sp.* sebanyak 9,1%.

Pada penelitian oleh Asbone, Rosa, dan Ulfa (2017) mikroorganisme dominan yang ditemukan sebagai penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *Escherichia coli* dan *Candida non-albicans*. Pada penelitian ini tidak merincikan persentase dari mikroorganisme yang ditemukan.

Pada penelitian oleh Hasibuan (2017) mikroorganisme dominan yang ditemukan sebagai penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *Staphylococcus aureus* sebanyak 50%, disusul oleh *Staphylococcus epidermidis* sebanyak 33,3%, dan *Escherichia coli* sebanyak 16,7%.

Pada penelitian oleh Aprillia, Warganegara, dan Wulan (2019) mikroorganisme dominan yang ditemukan sebagai penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *Escherichia coli* sebanyak 33,3%, disusul oleh *Klebsiella sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus epidermidis* sebanyak 13,3%, *Proteus sp.* sebanyak 10%, dan *Citrobacter* sebanyak 3,3%.

Tabel 4 5: Lama waktu penggunaan kateter oleh responden pada setiap artikel.

No.	Author	Lama waktu penggunaan kateter
1.	Gilang, Syuhada, Nia Triswanti (2014)	4 hari
2.	Melisa P. Chandra, Olivia Waworuntu, Velma Buntuan (2014)	-
3.	Jemie C. Sie, Olivia Waworuntu, Jhon Porotuo (2014)	-
4.	Mithreyi Shekar Rishpana, Jyoti s. Kabbin (2015)	> 3 hari
5.	Mohammad Mukhit Kazl, <i>et al.</i> (2015)	≥ 2 hari
6.	Rita Endriani, <i>et al.</i> (2016)	2 – 5 hari, > 5 - 7 hari, > 7 hari
7.	Inayah Afrillia, Erly, Almurdi (2017)	< 7 hari, ≥ 7 hari, ≥ 30 hari
8.	Asbone, Elyse Maria Rosa, Maria Ulfa (2017)	2 hari, 3 hari, 4 hari, 5 hari, 6 hari, 7 hari, 8 hari
9.	Hardy Hasibuan (2017)	4 hari
10.	Annisa Aprillia, Efrida Warganegara, Anggraeni Janar Wulan (2019)	> 6 hari

Berdasarkan lama waktu pemakaian kateter, beberapa literatur tidak menjelaskan mengenai lama waktu pemakain kateter oleh respondennya. Karakteristik responden dalam literatur berdasarkan lama hari pemakaian kateter adalah setidaknya 2 hari (48 jam) hingga ≥ 30 hari.

Penelitian yang dilakukan oleh Gilang, Syuhada, dan Triswanti (2014) lama waktu penggunaan kateter oleh responden penelitiannya adalah selama 4 hari. Pemeriksaan sampel terkait ISK dilakukan dua kali, yaitu pada hari pertama pemakaian kateter dan pada hari keempat. Sampel yang diperiksa pada hari keempat adalah sampel yang tidak terkonfirmasi ISK pada hari pertama. Pada hari keempat didapatkan kejadian ISK sebanyak 50%.

Pada penelitian yang dilakukan Risphana dan kabbin (2015) menuliskan bahwa penelitiannya dilakukan kepada responden dengan lama penggunaan kateter 72 jam (3 hari). Dari 100 responden ditemukan 26 (26%) sampel terkonfirmasi positif pertumbuhan jamur.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Kazl, *et al.* (2015) menuliskan bahwa penelitiannya dilakukan kepada responden dengan lama penggunaan kateter

minimal 48 jam (2 hari) penggunaan kateter. Dari 1380 responden ditemukan 34 pertumbuhan CAUTI. Kejadian seluruhnya adalah 4.59% per 1000 hari kateter.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Endriani, *et al.* (2016) penelitian dilakukan terhadap 3 kategori lama waktu penggunaan kateter yaitu 2 - 5 hari, > 5 hari - 7 hari, dan > 7 hari. Pada lama pemakaian 2 - 5 hari terdapat 24 responden dan didapatkan 6 sampel (25%) terkonfirmasi ISK, pada lama pemakaian > 5 hari - 7 hari terdapat 4 responden dan didapatkan 3 sampel (75%) terkonfirmasi ISK, dan pada lama pemakaian > 7 hari terdapat 2 responden dan didapatkan 1 sampel (50%) terkonfirmasi ISK.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Afrillia, Erly, dan Almurdi (2017) penelitian dilakukan terhadap 3 kategori lama waktu penggunaan kateter yaitu < 7 hari, ≥ 7 hari, dan ≥ 30 hari. Pada lama pemakaian kateter < 7 hari terdapat 9 sampel dan sebanyak 3 sampel (33,3%) terkonfirmasi ISK, pada lama pemakaian kateter ≥ 7 hari terdapat 9 sampel dan sebanyak 6 sampel (66,7%) terkonfirmasi ISK, dan pada lama pemakaian kateter ≥ 30 hari terdapat 2 sampel dan sebanyak 2 sampel (100%) terkonfirmasi ISK.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Asbone, Rosa, dan Ulfa (2017) responden yang diteliti adalah pasien dengan lama pemakaian kateter 2 hari, 3 hari, 4 hari, 5 hari, 6 hari, 7 hari, dan 8 hari. Namun penelitian ini tidak menjelaskan rincian persentase kejadian ISK pada setiap perbedaan lama waktu pemakaian kateter oleh respondennya. Pada penelitian yang dilakukan oleh Hasibuan (2017) responden yang diteliti adalah pasien dengan lama pemakaian kateter hari ke 4. Dari 40 sampel yang diperiksa ditemukan 6 sampel terkonfirmasi ISK. Pada penelitian yang dilakukan oleh Aprilia, Warganegara, dan Wulan (2019) responden yang diteliti adalah pasien dengan lama pemakaian kateter > 6 hari. Dari 30 sampel ditemukan bahwa 100% terkonfirmasi ISK.

B. Pembahasan

Penggunaan kateter bertujuan untuk membantu pengeluaran urin pada pasien yang tidak mampu mengendalikan miksi atau pada pasien penderita obstruksi. Kateterisasi urin merusak pertahanan saluran kemih sebagai jalur artifisial untuk masuknya bakteri dengan laju penambahan sebesar 3-10% per hari. Leukosituria atau piuria dan hematuria merupakan salah satu petunjuk penting terhadap dugaan adanya ISK. Dinyatakan positif bila terdapat > 5 leukosit per lapang pandang besar (LPB) dan 1 eritrosit per lapang pandang besar

(LPB) pada sedimen air kemih. Jumlah sel leukosit dan eritrosit pada sedimen urin merupakan tolak ukur untuk melanjutkan pemeriksaan ke perhitungan jumlah kuman/ bakteriuria. Kriteria yang sering digunakan untuk menunjukkan adanya bakteriuria adalah adanya bakteri $\geq 10^5$ CFU/ml, kriteria ini terlihat dari adanya ≥ 100 koloni kuman di media kultur (Susilo *et al.*, 2013).

Kateter urin adalah benda asing bagi tubuh manusia. Penggunaan kateter mengganggu pertahanan alami dari saluran perkemihan dengan menghalangi saluran periurethral, mengiritasi mukosa kandung kemih serta membuat rute buatan bagi organisme untuk memasuki saluran kandung kemih. Hal inilah yang dapat menyebabkan infeksi saluran kemih pada pasien. Kontaminasi ektraluminal terjadi ketika mikroorganisme naik dari perineum ke sepanjang permukaan kateter dan paling sering terjadi pada perempuan. Kesulitan yang sering dialami pada tindakan kateterisasi perempuan yaitu pada waktu mencari muara uretra. Kateterisasi yang kurang hati-hati dapat menimbulkan lesi pada saluran kemih sehingga memudahkan terjadinya kolonisasi dan infeksi pada saluran kemih.

Terdapat berbagai macam patogen yang menyebabkan ISK yang diasosiasikan dengan kateterisasi, dari penelitian ini ditemukan *Staphylococcus sp.*, *E. Coli*, *Candida*, *Pseudomonas sp.*, *Klebsiella sp.*, *Proteus sp.*, *Citrobacter sp.*, *Enterobacter sp.*, *Basil subtilis*, *Acinetobacter*, *Streptococcus*, *Shigella*, *Serratia liquefaciens*, *Lactobacillus*, dan *Diplococcus*. Banyak mikroorganisme penyebab ISK yang merupakan bagian flora usus endogen pasien dan juga dapat diperoleh dengan kontaminasi dari pasien lain atau petugas rumah sakit serta oleh paparan solusi yang telah terkontaminasi atau peralatan yang tidak steril.

Mikroorganisme yang paling dominan menjadi penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *E. coli*, yang mana dari 10 literatur 5 diantaranya menyebutkan *E. Coli* sebagai mikroorganisme dengan persentase tertinggi penyebab ISK (dapat dilihat di tabel 4.4). Temuan ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Endriani *et al.* (2016) yang menyebutkan *E. coli* dengan persentase 50% menjadi mikroorganisme penyebab ISK pada pasien pengguna kateter yang mana menjadikan *E. coli* menjadi mikroorganisme yang paling banyak ditemukan. Namun berbanding terbalik dengan penelitian yang dilakukan oleh Chandra, Waworuntu, dan Buntuan (2014) yang menyebutkan *Staphylococcus* dengan persentase 45% menjadi mikroorganisme penyebab ISK pada pasien pengguna kateter yang mana menjadikan *Staphylococcus* menjadi mikroorganisme yang paling banyak ditemukan pada penelitian ini.

Dari 10 literatur yang diteliti 8 literatur menyebutkan *Staphylococcus* sebagai salah satu mikroorganisme yang menjadi penyebab ISK pada pasien pengguna kateter. *Staphylococcus* merupakan bakteri yang sangat virulen yang dapat menyebabkan infeksi, termasuk di saluran kemih terutama pada penderita dengan *indwelling catheters* (kateter menetap) (Gilang, Syuhada, & Triswanti, 2014).

Flora normal tubuh manusia juga banyak ditemukan di urin pasien pengguna kateter menjadi penyebab ISK. Bakteri *Escherichia coli* ditemukan di 7 literatur dan *Candida* pada 6 literatur. Flora normal menyebabkan infeksi jika jumlahnya dalam tubuh sangat banyak. Pertumbuhan flora normal yang tidak terkontrol dapat dikarenakan oleh imunitas host yang sedang menurun. Temuan pada penelitian ini, yaitu *Escherichia coli* yang mana menjadi mikroorganisme dominan penyebab ISK pada pasien kateter yang ditemukan pada 5 literatur sebagai mikroorganisme dengan persentase tertinggi didukung oleh teori bahwa bakteri gram negatif terutama *E. coli uropatogenik (uropathogenic E. coli/ UPEC)* merupakan bakteri terbanyak yang menyebabkan bakteriuria hingga ISK termasuk ISK dengan kateterisasi. Hal ini disebabkan karena bakteri ini merupakan flora normal yang dapat menimbulkan penyakit pada keadaan tertentu misalnya pada saat sistem pertahanan tubuh menurun. Selain itu *E. coli* juga memiliki fimbriae/ pili yang memudahkan perlekatan dengan uroepitelium saluran kemih dan juga merupakan oportunistik yang mudah menimbulkan penyakit pada penderita dengan sistem imun yang menurun (Endriani *et al.*, 2016).

Candida sp. merupakan bagian dari populasi komensal normal pada kulit, saluran gastrointestinal, dan saluran genital wanita. *Candida sp.* dapat menyebabkan infeksi yang berhubungan dengan pemberian terapi antimikroba berspektrum luas. Setelah pemakaian antimikroba berspektrum luas, fungi dapat tumbuh secara berlebihan dan berkembang menjadi infeksi. Pasien dengan defisiensi imun adalah yang paling rentan terhadap hal ini (Afrilia *et al.*, 2017).

Shigella dapat ditemukan pada urin pasien pengguna kateter karena merupakan bakteri yang terdapat di anus/ feses dengan usus besar sebagai tempat pertumbuhannya. Kontaminasi bakteri *Shigella* dapat terjadi melalui transmisi dari anus ke kateter, dari lingkungan kamar mandi ke tangan melalui kontak langsung dan kemudian dari tangan ke kateter, pakaian, selimut, kasur, dan benda lain di sekitar ruang perawatan pasien yang merupakan media penyebaran. *Citrobacter spp* juga merupakan bakteri yang sering ditemukan pada kotoran manusia dan berbagai spesimen klinis sehingga kontaminasi diduga berasal dari

anus. *Enterobacter spp* memiliki habitat di tanah dan air meskipun kadang ditemukan di kotoran manusia dan saluran pernapasan. Spesies ini dapat menginfeksi pasien yang mengakibatkan ISK dan bakteremia. Kontaminasi dapat terjadi melalui air saat membasuh tubuh pasien, kontak langsung pengunjung/ penjenguk dengan lingkungan luar terutama tanah baik secara langsung maupun tidak langsung dan dari feses. *Bacillus subtilis* juga dapat ditemukan dalam urin pasien pengguna kateter walau bakteri ini tidak seharusnya ada dalam urin. Keberadaan bakteri *Bacillus subtilis* dikarenakan adanya kontaminasi urin oleh bakteri ini lewat udara (Chandra *et al.*, 2014).

Proteus merupakan flora usus normal manusia namun di lingkungan rumah sakit pertumbuhan *Proteus* sebagai gram negatif *bacili* biasanya terjadi pada kulit dan mukosa mulut pasien maupun personel rumah sakit yang merupakan sumber infeksi. Kontaminasi *Proteus* ke sampel urin diduga melalui anus yang berkaitan dengan kemampuan bakteri ini untuk mengerumuni media solid (secara perlahan menutupi permukaan medium secara menyeluruh) (Chandra *et al.*, 2014). *Proteus sp.* hanya menjadi patogen bila berada di luar saluran cerna. *Proteus sp.* menghasilkan urease yang dapat menghidrolisis urea dan dengan cepat diikuti pelepasan amonia, sehingga pada ISK oleh *Proteus sp.* urin menjadi basa, yang memacu pembentukan batu saluran kemih pada perkembangannya (Aprilia, Warganegara, & Wulan, 2019).

Berdasarkan faktor yang mempengaruhi kejadian ISK pada pasien kateter, ditemukan beberapa faktor yaitu usia dan penyakit yang diderita yang mana hal ini juga berkaitan dengan imunitas pasien, sterilisasi instrumen, SOP pemasangan kateter, durasi pemakaian kateter, dan perawatan kateter.

Berdasarkan lama pemakaian kateter, dari 10 literatur yang diteliti disimpulkan bahwa durasi pemakaian kateter menjadi salah satu poin pendukung terjadinya ISK. Berdasarkan lama pemakain kateter, menyatakan bahwa semakin lama penggunaan kateter akan semakin meningkatkan resiko bakteriuria sebagai penyebab ISK terkait kateter. Berdasarkan *The Center for Disease Control and Prevention* (CDC) resiko ISK dengan kateterisasi terjadi dari 2 - 10 hari sebesar 26%, dengan peningkatan resiko infeksi perhari sebesar 3 – 10% (Endriani *et al.*, 2016). Pernyataan ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Afrilia, Erly, dan Almurdi (2017) ISK didapatkan pada pemakaian kateter < 7 hari sebanyak 3 sampel (33,3%), ≥ 7 hari sebanyak 6 sampel (66,7%), dan ≥ 30 hari sebanyak 2 sampel (100%). Pada hasil penelitian ini terlihat semakin lama

pemakaian kateter akan semakin meningkatkan presentase ISK. Risiko perhari untuk terjadinya bakteriuria dengan kateterisasi berkisar dari 3% - 10% dan dapat mencapai 100% setelah 30 hari.

Berdasarkan usia, jumlah pasien yang paling rentan mengalami ISK adalah kelompok usia dewasa hingga lanjut usia. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rita, *et al.* (2016) dimana pada kelompok usia 46 -55 tahun dari 8 sampel ditemukan 4 sampel terkonfirmasi bakteriuria dan pada kelompok usia > 65 tahun dari 7 sampel ditemukan 3 sampel terkonfirmasi bakteriuria. Pasien usia dewasa hingga lanjut usia lebih rentan mengalami ISK kateter dibandingkan pasien usia muda. Pada wanita dewasa hingga lanjut usia hal ini oleh karena terjadinya atrofi epitelium uretra yang menyebabkan penurunan fungsi barrier fisik uretra dalam mempertahankan sterilitas kandung kemih. Pada laki-laki ini disebabkan karena penurunan sekresi prostat yang dapat menurunkan kemampuan menghambat aktivitas antibakterial pada uretra dan kandung kemih.

Kejadian ISK akibat penggunaan kateter tetap terjadi meskipun pemasangan kateter dilakukan secara aseptik dan atraumatik. Namun perlu diperhatikan cara pengambilan sampel urin, tempat penyimpanan atau sarana transportasi atau faktor lainnya untuk mencegah kemungkinan terjadinya kontaminasi (Hasibuan, 2017). Pola bakteri penyebab ISK pada pasien pengguna kateter berbeda-beda dari waktu ke waktu dan bervariasi dari suatu rumah sakit dan lokasi suatu rumah sakit (Sie, Waworuntu, & Porotuo, 2014).

Berdasarkan metode pemeriksaan sampel yang digunakan pada literatur yang diteliti ditemukan sebanyak sembilan literatur menggunakan metode konvensional yaitu kultur urine untuk mendeteksi ISK dan satu literatur menggunakan metode semi-*automatic*.

Metode konvensional identifikasi jenis mikroorganisme yang digunakan dalam sembilan literatur tersebut adalah kultur urin yang merupakan *gold standart* pemeriksaan mikrobiologi urin. Prosedur pemeriksaan metode konvensional dilakukan dengan pengambilan sampel, alkohol 70% digunakan untuk melakukan disinfeksi pada bagian selang kateter yang terbuat dari karet (jangan bagian yang terbuat dari plastik). Setelah itu dilakukan aspirasi urin sebanyak 10 ml dengan menggunakan semprit dan sampel urin diberikan label yang bertuliskan identitas pasien untuk kemudian dikirim ke laboratorium untuk pengamatan dan pemeriksaan. Bakteri diinokulasi pada agar nutrient dan agar

MacConkey dan didiamkan selama 24 jam pada suhu 37°C. Kemudian digunakan pengecatan gram untuk mengidentifikasi sifat Gram dari kuman yang ditemukan. Pengecatan gram dimulai dengan menggenangi preparat dengan cat gram A (larutan Kristal Violet) selama 1 menit dan kelebihan zat warna dibuang dan dibilas dengan air yang mengalir. Genangi dengan larutan Lugol, diamkan selama 1 menit dan pereaksi berlebih dibuang dan dibilas dengan air mengalir. Olesan digenangi dengan alkohol tetes demi tetes selama 30 detik atau sampai semua zat warna hilang dan kemudian dibilas dengan air mengalir. Tuang safranin dan didiamkan selama 1 menit dengan kelebihan zat warna dibuang dan dibilas dengan air, setelah itu dikeringkan. Pemeriksaan dilakukan di bawah mikroskop dengan pembesaran 100x menggunakan minyak emensi. Warna ungu mengindikasikan bakteri gram positif sedangkan warna merah menunjukkan bakteri gram negatif. Setelah mengetahui jenis gram, identifikasi jenis bakteri dilakukan di mana untuk bakteri gram positif dilakukan tes adanya hemolisis atau tidak sedangkan untuk bakteri gram negatif perlu dilakukan tes biokimia (TSI agar, Simmon's sitrate, SS) (Chandra *et al.*, 2014). Literatur yang menggunakan metode *semi-automatic* tidak menjelaskan prosedur kerja dan alat yang digunakan.

C. Keterbatasan penelitian

Berdasarkan pada pengalaman penulis dalam melakukan pengumpulan literatur pada penelitian ini, terdapat beberapa faktor yang menjadi penghalang dalam penyelesaian penelitian ini, antara lain:

1. Keterbatasan sumber literatur yang terbaru.
2. Sumber literatur yang tidak menjelaskan secara rinci karakteristik responden penelitiannya seperti kondisi pasien, penyakit yang diderita, jenis dan perawatan kateter.
3. Sumber literatur yang tidak memasukkan metode pemeriksaan yang digunakan dalam penelitian.
4. Sumber literatur yang tidak memasukkan lama waktu pemakaian kateter oleh responden penelitian.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan 10 literatur yang di *review* disimpulkan bahwa mikroorganismen yang menjadi penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *Escherichia coli*, *Staphylococcus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Candida*, *Klebsiella sp.*, *Proteus sp.*, *Citrobacter sp.*, *Enterobacter sp.*, *Bacil subtilis*, *Acinetobacter*, *Streptococcus*, *Shigella*, *Serratia liquefaciens*, *Lactobacillus*, dan *Diplococcus*.

Jenis-jenis mikroorganismen dengan persentase tertinggi atau yang paling dominan penyebab ISK pada pasien pengguna kateter adalah *Escherichia coli* di 5 literatur, *Staphylococcus sp.* di 3 literatur dan *Candida* di 2 literatur.

Berdasarkan 10 literatur yang di *review* menunjukkan bahwa lama waktu penggunaan kateter berpengaruh besar terhadap kejadian infeksi saluran kemih pada pasien pengguna kateter, yang mana resiko infeksi terjadi pada hari ke 2 - 10 hari sebesar 26%, dengan resiko infeksi perhari sebesar 3 – 10% per hari dan dapat mencapai 100% setelah 30 hari.

B. Saran

Dari analisis yang telah dilakukan, peneliti memberikan saran sebagai masukan dan bahan pertimbangan. Adapun saran yang dapat diberikan peneliti adalah sebagai berikut:

1. Bagi tenaga kesehatan

Bagi tenaga kesehatan untuk memperhatikan waktu pergantian kateter bagi pasien pengguna.

2. Bagi peneliti berikutnya

Saran bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian mengenai mikroorganismen dan multiresisten obat (*multidrug resistance*) pada pasien dengan kateter urin terkait infeksi saluran kemih karena pada penelitian ini belum dilakukan penelitian mengenai antibiotik dan multiresisten obat.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrilia, Erly, & Almurdi. 2017. Identifikasi Mikroorganisme 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*, 6(1), 196–201.
- Al-tawfiq, & Tambyah. 2014. Healthcare associated infections (HAI) perspectives. *Journal of Infection and Public Health*, 7(4), 339–344. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2014.04.003>
- Aprilia, Warganegara, & Wulan. 2019. Pola Mikroorganisme Penyebab Bakteri Urin Infektif Pada Pengguna Kateter Dan Kepekaannya Terhadap Antibiotik Di Rsud Abdoel Moeloek Periode Oktober-Desember 2016. 9(1), 48–52.
- Asadul & Ahulfie. 2017. *Karakteristik antibiotik untuk terapi pada pasien infeksi saluran kemih di rumah sakit pendidikan universitas hasanuddin periode januari 2016-juli 2017*. Skripsi, Universitas Hasanuddin.
- Bessie. 2019. *Gambaran hasil sedimen urin pada pasien infeksi saluran kemih (isk) di rsud prof. Dr. W.z johannes kupang pada tahun 2016- 2018*. Skripsi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang.
- Chandra, Waworuntu, & Buntuan. 2014. Pola bakteri pada urin pasien yang menggunakan kateter uretra di ruang perawatan intensif RSUP Prof. DR. R. D. Kandou Manado. *Jurnal E-Biomedik (EBM)*, 2(2), 501–508.
- Endriani, Anggraini, Rachmaliza, & Wandari. 2016. Bakteri dan Multiresisten Obat (Multi Drugresistance) pada Pasien dengan Kateter Urin di RSUD Petala Bumi Pekanbaru. *JIK*, 10(2), 121–131.
- Firdaus. 2019. *Gambaran bakteri penyebab infeksi saluran kemih di rsup h. adam malik medan tahun 2019*. Skripsi, Universitas Sumatra Utara.
- Gilang, Syuhada, & Triswanti. 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), 82–88.
- Hasibuan. 2017. Pola kuman pada urin penderita yang menggunakan kateter uretra di ruang perawatan intensif. *Wahana Inovasi*, 6(2), 313–321.
- Hidayat. 2015. Hubungan lama hari pemasangan kateter dengan kejadian infeksi saluran kemih pada pasien yang terpasang kateter di ruang rawat inap penyakit dalam rumah sakit DR. H Abdoel Moeloek Bandar Lampung. *Jurnal Medika Malahayati*, 2(1), 28–33.
- Imvitahul. 2018. *Asuhan keperawatan pada klien infeksi saluran kemih (ISK) dengan masalah gangguan eliminasi urine*. Skripsi, Sekoalh Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika.
- Inayati, & Falah. 2014. Uji Diagnostik Urinalisis Lekosit Esterase terhadap Kultur Urin pada pasien Infeksi Saluran Kemih (ISK) dengan Kateterisasi Uretra. *Syifa' medika*,

4(2).

- Indrayati, Suraini, & Afriani. 2018. Gambaran jamur candida sp. dalam urine penderita diabetes mellitus di RSUD dr. Rasidin Padang. *Jurnal Kesehatan Perintis*, 5(1), 46–50.
- Kausuhe, Pangemanan, & Onibala. 2017. Hubungan pemasangan kateter urine dengan kejadian infeksi saluran kemih di RSUD GMIM Pancaran kasih Manado. *E-Journal Keperawatan (EKp)*, 5(2).
- Kresna, Maratning, & Warjiman. 2014. Gambaran pelaksanaan SOP (standar operasional prosedur) perawatan kateter urine menetap oleh perawat di ruang medikal bedah rumah sakit Insan Banjarmasin tahun 2014. 29–37.
- Lempang & Putri. 2014. *Identifikasi proteus mirabilis dan resistensinya terhadap antibiotik imipenem, klorampenikol, sefotaksim dan siprofokasin pada daging ayam di kota makaassar*. Skripsi, Universitas Hasanuddin.
- Marlina, & Samad. 201. Infeksi saluran kemih pada pasien di ruang rawat inap penyakit dalam rsudza banda aceh tahun 2012. 36 *Jurnal Keperawatan Medikal Bedah*, 1(1), 35–47.
- Mobalen, Tansar, & Maryen. 2019. Perbedaan pemasangan kateter dengan menggunakan jelly yang dimasukkan uretra dan jelly yang dioleskan di kateter terhadap tingkat nyeri pasien. *Nursing Arts*, XIII(2), 109–116.
- Mutiawati. 2016. Pemeriksaan mikrobiologi pada candida albicans. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 16(1), 53–63.
- Nababan. 2020. Pemasangan kateter dengan kejadian infeksi saluran kemih pada pasien di ruang rawat inap. *Jurnal Keperawatan Priority*, 3(2), 23–30.
- Nua, Fatimawali, & Bodhi. 2016. Uji kepekaan bakteri yang diisolasi dan diidentifikasi dari urin penderita infeksi saluran kemih (ISK) di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado terhadap antibiotik cefixime, ciprofloxacin dan cotrimoksazole. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmas*, 5(4), 174–181.
- Nugroho, Wilson, & Prastiyanto. 2019. *Identifikasi pola sensitivitas bakteri penyebab infeksi saluran kemih di rumah sakit kota Tegal*. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Nurochmi, & Siti. 2018. *Gambaran jumlah leukosit sedimen urin pada penderita infeksi saluran kencing di RSUD Kabupaten Karanganyar*. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Olivia. 2017. *Infeksi pseudomonas aeruginosa dan klebsiella pneumoniae spp pneumoniae pada ulkus kruris et fermonalis pada pasien diabetes melitus type II*. Skripsi, UNUD.
- Pamungkas & Dewi. 2012. *Faktor-faktor yang berhubungan dengan gejala infeksi saluran kemih pada anak usia sekolah di SDN Pondok Cina 1 Depok*. Skripsi, Universitas Indonesia.

- Putra, & Agustiantwo. 2017. *Hubungan antar usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan dan riwayat diabetes melitus dengan kejadian infeksi saluran kemih pada pasien rawat inap dan rawat jalan di bagian penyakit dalam rumah sakit muhammadiyah Palembang periode 1 januari 2015-31 desember*. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Sari, Purnama, & Muhartono. 2018. Angka Kejadian Infeksi Saluran Kemih (ISK) dan Faktor Resiko Yang Mempengaruhi Pada Karyawan Wanita di Universitas Lampung. *Majority*, 7(3), 115–120.
- Savitri, *et. al.* 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. *Jurnal Penyakit Dalam Udayana*, 1(2), 52–56.
- Semaradana, W. G. P. 2014. Infeksi Saluran Kemih akibat Pemasangan Kateter – Diagnosis dan Penatalaksanaan. *Continuing professional development*, 41(10), 737–740.
- Sie, Jemmy c., Waworuntu, O., & Porotuo, J. 2014. Pola bakteri pada urin pasien yang menggunakan kateter uretra di instalasi rawat inap RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado.
- Kusuma. 2010. *Escherichia coli*. Skripsi, Universitas Padjadjaran.
- Srigede, L., Zaetun, S., & Kristinawati, E. 2019. Efektifitas perilaku hidup sehat dan bersih pada kelompok masyarakat berisiko dalam pencegahan infeksi saluran kemih. *Media Bina Ilmiah* 1665, 13(10), 1665–1672.
- Sugiarta, I. G. E. 2016. *Perbandingan Hasil Identifikasi Metode Analytical Profile Index (API) dan Tes Kepekaan Antibiotika Konvensional dengan Metode Technical Dedicated Reasonable (TDR) -300B*. Skripsi, Universitas Airlangga.
- Susilo, Danist, & Hadi. 2013. *Uji diagnosa leukosituria dan bakteriuria mikroskopis langsung sampel urin untuk mendeteksi infeksi saluran kemih*. Skripsi, Universitas Diponegoro.
- Wijayanti, P. 2014. *Gambaran angka kejadian infeksi saluran kemih pada pasien rawat inap di RS Bhayangkara Makassar tahun 2014*. Skripsi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Yashir, M., & Apriani. 2019. Variasi bakteri pada penderita infeksi saluran kemih (ISK). *Jurnal Media Kesehatan*, 12(2), 102–109.

LAMPIRAN

Lampiran 1: Abstract literature review

JURNAL MEDIKA MALAHAYATI
Vol 1, No 2, April 2014 : 82 – 88

PREVALENSI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI PENYEBAB INFEKSI SALURAN KEMIH PADA PASIEN PENGUNA KATETER HARI KEEMPAT DI KELAS II DAN III RSUD ABDUL MOELOK BANDAR LAMPUNG

Gilang¹, Syuhada¹, Nia Triswanti¹

ABSTRAK

Infeksi saluran kemih adalah masuknya satu atau beberapa spesies mikroorganisme ke dalam saluran kemih, menyebabkan adanya tanda-tanda respon inflamasi dan gejala yang khas. Infeksi selalu ditandai dengan ditemukan bakteri positif pada kultur urin ($\geq 10^5$ mikroorganisme/ml). Infeksi nosokomial saluran kemih didapat ketika pelayanan kesehatan atau seluruh pelayanan, ketika berhubungan dengan pengobatan pasien. Dan merupakan infeksi nosokomial yang paling sering terjadi terutama pada kelas II dan III. Bakteri yang paling sering menyebabkan infeksi nosokomial saluran kemih yaitu, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus sp*, *Klebsiella pneumoniae*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui prevalensi dan identifikasi bakteri penyebab infeksi saluran kemih pada pasien hari keempat pemakaian kateter kelas II dan III RSUD Abdul Moelok Bandar Lampung.

Rancangan penelitian ini jenis penelitian deskriptif laboratorik dengan pendekatan *cross sectional study*. Sampel dalam penelitian ini adalah pasien yang menggunakan kateter hari keempat kelas II dan III sebanyak 30 sampel yang terdiri atas 15 perempuan dan 15 laki-laki. Kemudian sampel diuji kultur.

Hasil penelitian ini ditemukan pasien yang mengalami infeksi saluran kemih sebanyak 15 sampel, 14 disebabkan oleh bakteri dan 1 disebabkan oleh jamur. Infeksi saluran kemih banyak terjadi pada perempuan 60% (9 pasien) dari pada laki-laki 40% (6 pasien). Jenis bakteri yang ditemukan dari uji kultur yaitu bakteri *Escherichia coli* 26,7%, *Pseudomonas aeruginosa* 26,7%, *Staphylococcus aureus* 20%, *Klebsiella pneumoniae* 13,3%, *Proteus vulgaris* 6,7%.

Kesimpulan dari penelitian ini, kateter merupakan faktor yang dapat menyebabkan ISK. Kejadian ISK banyak pada wanita dan bakteri terbanyak yaitu *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Kata Kunci : ISK nosokomial, pasien kateter, uji kultur bakteri

PENDAHULUAN

Infeksi saluran kemih (ISK) adalah suatu keadaan berkembangnya mikroorganisme di saluran kemih dan terdapat mikroorganisme murni lebih dari 10^5 Colony Forming Units (CFU) di dalam urin.¹ Dalam keadaan normal saluran kemih tidak mengandung bakteri, virus, atau mikroorganisme lainnya. Dengan kata lain bahwa ISK ditegakkan dengan membuktikan adanya bakteri dalam urin dengan jumlah yang bermakna di dalam saluran kemih.²

Infeksi saluran kemih dapat terjadi baik di pria maupun wanita dari semua umur, dan dari semua jenis kelamin, ternyata wanita lebih sering menderita infeksi daripada pria. Angka kejadian bakteruri pada wanita meningkat sesuai dengan bertambahnya usia dan aktivitas seksual.³ Dikatakan juga bahwa ISK merupakan penyebab utama sepsis gram negatif pada penderita yang dirawat inap di rumah sakit. Bakteri yang tersering menimbulkan ISK yaitu *Escherichia coli*, *Staphylococcus*, *Proteus Sp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella*.⁵

Laporan data di Laboratorium Klinik Mikrobiologi RS Dr. Wahidin Sudirohusodo pada tahun 2004

menyebutkan jenis bakteri yang terbanyak pada infeksi saluran kemih ialah *Escherichia coli* (39,4%) dan *Klebsiella pneumoniae* (26,3%). Hasil penelitian Sudamin tahun 2002 sampai 2003 didapatkan bahwa kuman yang terbanyak untuk infeksi saluran kemih adalah *Escherichia coli* (14%), *Acinetobacter calcoaceticus* (8%). Menurut Samirah penelitian diluar negeri mengemukakan *Escherichia coli* ialah penyebab infeksi saluran kemih tersering, mencapai 90%, tetapi beberapa penelitian di Indonesia tidak menemukan angka setinggi itu.³

Dari data WHO (*World Health Organization*), ISK merupakan kejadian infeksi nosokomial tersering. Sekitar 30-40% dari infeksi nosokomial merupakan infeksi saluran kemih dan 80% infeksi dihubungkan dengan pemakaian kateter.⁵ Walaupun sedemikian sempurnanya cara pemasangan kateter, infeksi masih saja dapat terjadi sebesar 2% pada kateter tunggal, 10% pada kateter berulang dan 95-100% pada kateter menetap.⁶ Dari penelitian Pranawa tahun 2002 mendapatkan infeksi nosokomial penderita yang dilakukan pemasangan kateter sebanyak 27,5%, lebih rendah dibandingkan dengan data yang didapatkan dalam buku ilmu penyakit dalam yaitu sebanyak 40%.^{1,8}

1. FK Universitas Malahayati Bandar Lampung

POLA BAKTERI PADA URIN PASIEN YANG MENGGUNAKAN KATETER URETRA DI RUANG PERAWATAN INTENSIF RSUP PROF. DR. R. D. KANDOU MANADO

¹Melisa P Chandra
²Olivia Waworuntu
²Velma Buntuan

¹Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado
²Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado
Email: mei_hoa05@yahoo.com

Abstract: Urinary catheterization as a part of invasive procedure application poses the risk of nosocomial infection to intensive care unit patients. The probability of nosocomial infection increases in accordance to the period of catheterization; longer catheterization time yields higher chances for microbial contamination on urinary catheter as catheterization provides an opening for microbial invasion into the urinary track. There are various pathogens commonly associated with catheterization including *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus fecalis*, *Serratia* and *Candida*. The main objective of this research project is to observe bacterial pattern of urine from catheterized intensive care unit patients in the Prof. DR. R. D. Kandou Public Hospital Manado. A total of 20 urine samples were obtained, one sample from each individual catheter over 2 months period. Each collected sample is subsequently passed on to microbiology laboratory to undergo bacteria identification process via culture media. The preliminary results show that the identified bacterial pattern is *Staphylococcus aureus*, *Candida*, *Streptococcus*, *Diplococcus*, *Proteus vulgaris*, *Lactobacillus*, *Bacillus subtilis*, *Enterobacter agglomerans*, *Citrobacter freundii* dan *Shigella*. Following an in-depth multi-dimensional analysis of preliminary research results, the conclusion can be drawn that the most commonly found bacteria is *Staphylococcus aureus*. This study is part of growing body of microbiology research in catheter-related bacterial pattern and nosocomial infection; this research project will contribute to future research on similar topics.

Keywords: bacteria, bacterial pattern, urinary catheter, nosocomial infection, intensive care unit.

Abstrak: Kateterisasi urin adalah bagian dari penggunaan prosedur invasif membawa resiko infeksi nosokomial bagi pasien yang dirawat di ruang perawatan intensif. Semakin lama kateter terpasang maka peluang kateter terkontaminasi oleh mikroba semakin besar, karena penggunaan kateter memungkinkan jalur masuk mikroba ke dalam saluran kemih. Terdapat berbagai macam patogen yang menyebabkan ISK yang diasosiasikan dengan kateterisasi termasuk *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus fecalis*, *Serratia*, *Candida*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pola bakteri pada urin pasien yang menggunakan kateter uretra di ruang perawatan intensif RSUP. Prof. Dr. R. D. Kandou Manado sebanyak 20 sampel. Sampel di ambil dari urin kateter pasien yang di rawat di ruang perawatan intensif. Identifikasi bakteri dilakukan dengan menggunakan media kultur. Hasil dari kultur urin menunjukkan pola bakteri yang berhasil diidentifikasi yakni *Staphylococcus aureus*, *Candida*, *Streptococcus*, *Diplococcus*, *Proteus vulgaris*, *Lactobacillus*, *Bacillus subtilis*, *Enterobacter agglomerans*, *Citrobacter freundii* dan *Shigella*. Dari hasil kesimpulan pada penelitian ini didapatkan jenis bakteri yang paling banyak ditemukan adalah *Staphylococcus aereus*. Mengikuti analisis data hasil penelitian beberapa saran tentang proses penelitian lebih lanjut akan diusulkan.

Kata kunci: bakteri, pola kuman, kateter uretra, infeksi nosokomial, ruang perawatan intensif.

POLA BAKTERI PADA URIN PASIEN YANG MENGGUNAKAN KATETER URETRA DI INSTALASI RAWAT INAP RSUP PROF. DR. R. D. KANDOU MANADO

¹Jemmy C. Sie
²Olivia Waworuntu
²John Porotuo

¹Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado
²Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado
Email: jemmysie@gmail.com

Abstract: One of the most common nosocomial infection is urinary tract infection (UTI); 80% of cases are associated with the use of urethral catheters. The most common pathogens are *Escherichia coli*, *Enterococcus*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Proteus*, and *Enterobacter species*. Bacteria patterns could change from time to time and from area to area. This study aimed to obtain the bacteria pattern in urine of patients using urethral catheter. This was a descriptive prospective study. There were 20 urine samples from November 2013 until January 2014 in IRINA RSUP Prof Dr RD Kandous Manado. The results showed that age >60 years was the most common age group (41.8%). Males (84.9%) were predominantly affected in this study. *Staphylococcus epidermidis* was found in 20% of samples, followed by several other bacteria. **Conclusion:** The most affected age group using urethral catheter with bacteriuria was over 60 years, more frequent in males, and the most common pathogen was *Staphylococcus epidermidis*.

Keywords: bacteria, bacteria pattern, urinary tract infection, nosocomial infection, urethral catheter

Abstrak: Salah satu infeksi nosokomial yang sering terjadi adalah infeksi saluran kemih (ISK), 80% kasus ISK diasosiasikan dengan penggunaan kateter uretra. Patogen yang paling sering ditemukan adalah *Escherichia coli*, *Enterococcus*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Proteus*, dan *Enterobacter*. Pola bakteri dapat berbeda dari waktu ke waktu dan dari daerah ke daerah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola bakteri pada urin pasien yang menggunakan kateter. Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif prospektif pada 20 sampel urin selama bulan November 2013 hingga Januari 2014 di instalasi rawat inap RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Hasil penelitian memperlihatkan umur 61-70 tahun merupakan insidensi tertinggi. Jumlah sampel laki-laki dengan bakteriuria lebih banyak dibandingkan perempuan. **Simpulan:** Kelompok umur tersering yang menggunakan kateter uretra dengan bakteriuria ialah umur di atas 60 tahun, lebih sering pada laki-laki, dan bakteri yang paling banyak ditemukan *Staphylococcus epidermidis*.

Kata kunci: bakteri, pola bakteri, infeksi saluran kemih, infeksi nosokomial, kateter uretra

Infeksi

saluran kemih (ISK) adalah salah satu infeksi nosokomial yang sering terjadi, 80% kasus ISK diasosiasikan dengan penggunaan kateter uretra. Biaya yang dihabiskan untuk *Catheter-Associated*

Urinary Tract Infection (CAUTI) di Amerika Serikat diperkirakan mencapai \$1006 per kasusnya. Di tahun 2002 diperkirakan 13.088 kematian dikaitkan dengan ISK.¹

Candiduria in Catheter Associated Urinary Tract Infection with Special Reference to Biofilm Production

MYTHREVI SHEKAR RISHPANA¹, JYOTI S KABBIN²

ABSTRACT

Introduction: Urinary tract infections as a result of *Candida* species are becoming increasingly common in hospital settings. The association is higher in patients with prolonged urinary catheterization and also various pre-disposing factors.

Aim: This study was done to look into the significance of candiduria in the catheterized patients and to perform microbial catheterization of yeast and biofilm detection by tube method to guide treatment protocol.

Materials and Methods: This is a prospective study. One hundred urine samples were collected over a period of 3 months. Specimens included were those of patients presenting with nosocomial Urinary tract infection (UTI) after 72 hours of hospitalization. The urine samples obtained were immediately processed in microbiology laboratory by semi-quantitative method as per standard protocol. All yeast isolates

were stored for further microbial characterization. Biofilm production was detected by tube method.

Results: In the present study we observed that out of 100 samples obtained from catheterized patients presenting with nosocomial UTI 26% were caused by *Candida* species. Among the 26 *Candida* isolates 16 (61.53%) were non-*albicans* *Candida* and 10(38.47%) were *Candida albicans*. Out 26 *Candida* isolates, 14(53.84%) of the *Candida* isolates were found to produce biofilm. Biofilm production was found to occur more frequently among non-*albicans* *Candida* 10(62.5%) than *Candida albicans* 4(40.0%).

Conclusion: The present study reiterates the presence of candiduria in catheterized patients. Non-*albicans* *Candida* species are replacing *Candida albicans* as the predominant pathogen for nosocomial UTI. It was also observed that Biofilm formation is seen more frequently with non-*albicans* *Candida* species than with *Candida albicans*.

Keywords: *Candida* spp., Catheterization, Nosocomial Urinary tract infection

INTRODUCTION

Nosocomial infections are applied to infections developing in hospitalized patients, not present or without incubation at the time of their admission. These infections are frequently opportunistic and are associated with microorganisms of low virulence and patients with impaired immunity. The source of hospital acquired infections is usually exogenous in nature and may be derived from any part of the ecosystem in the hospital. Such nosocomial infections add to the morbidity, mortality, and costs that one might expect from the underlying illness alone. This is tragic since it is believed that as many as 40 per cent of nosocomial infections in developing countries are preventable [1].

Candiduria is seldom encountered in healthy individuals. The prevalence of candiduria is higher among hospitalized patients with indwelling devices and accounts for around 10 to 15% of nosocomial urinary tract infections (UTIs) [2-4].

The prevalence of true infection has increased significantly over the past few years due to the presence of various predisposing factors in hospitalized patients [5]. The predisposing factors frequently associated with candiduria are urinary tract instrumentation, prior antibiotic use, prolonged hospitalized stay, extremes of age, diabetes mellitus, female sex and use of immunosuppressive therapy [6]. An aggressive approach is vital in management of Candidemic patients with underlying risk factors for prevention and early diagnosis of disseminated candidiasis [7].

Candida albicans is the most common yeast isolated in patients with UTI. However, there are reports of changing pattern with a rising prevalence of non-*albicans* *Candida*. The inherent resistance of non-*albicans* *Candida* to fluconazole is well documented, necessitating speculation of *Candida* in patients with UTI for initiation of appropriate therapy [8].

The significance of indwelling devices in hospitalized patients lies in the fact that these are very frequently associated with formation of biofilms on mucosal surface and plastic surface of indwelling

devices, which consist of a complex enclosing micro-colonies of yeast, hyphae, and pseudo hyphae. These biofilms are inherently resistant to anti-fungal agents including amphotericin B and fluconazole, rendering them ineffective during the treatment of candiduria. Affected devices need to be removed to ensure proper management. The biofilm producing capacity varies among the species of *Candida* [9].

MATERIALS AND METHODS

After obtaining clearance from Institutions Ethics Committee (IEC), this study was done in the Department of Microbiology of Bangalore Medical College and Research Institute (BMCRI), a tertiary care teaching hospital in Bangalore, Karnataka. The present study was carried out over a period of three months during the period between May and July 2013. Hundred urine samples were collected aseptically using the standard protocol from catheterized patients admitted in a tertiary care hospital attached to BMCRI. Informed consent was collected from all the subjects included under the study. These specimens were transported immediately to the Department of Microbiology for processing. Specimens included were those of patients presenting with suspected nosocomial UTI after 72 hours of hospitalization. Hospitalized patients without urinary catheterization or absence of pyuria, duration of stay in the hospital being less than 72 hours and mixed growth in culture were exclusion criteria for the present study [5].

Urine sample processing and identification

The urine samples obtained were immediately processed in microbiology laboratory by semi-quantitative method as per standard protocol [5]. All yeast isolates were stored for further microbial characterization. Direct microscopic examination is also done to look for pus cells, blood cells, casts, crystals or any bacterial or fungal elements.

All yeast samples that grew on Sabouraud dextrose agar medium (SDA) after gram staining were sub cultured on chromogenic



Catheter Associated Urinary Tract Infections (CAUTI) and Antibiotic Sensitivity Pattern from Confirmed Cases of CAUTI in a Tertiary Care Hospital: A Prospective Study

Mohammad Mukht Kazi^{1*}, Amol Harsh², Hanumant Sale², Dileep Mane¹, Minal Yande³ and Supriya Chebukwar⁴

¹Sinhgad Dental College and Hospital, Vadgaon (BK), Pune, India

²Noble Hospital, Pune, India

³Corresponding author: Mohammad Mukht Kazi, Sinhgad Dental College and Hospital, Vadgaon (BK), Pune, India. Tel: 020-24351300; E-mail: mukhtkazi@gmail.com

Received date: January 09, 2015; Accepted date: April 21, 2015; Published date: April 28, 2015

Copyright: © 2015 Kazi MM, et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Abstract

Background: Catheter associated urinary tract infections (CAUTI) are major concern as one of the nosocomial infections. The growing antibiotic resistance amongst the uropathogen isolated from CAUTI making difficult for its management.

Objectives: To bring down the incidence of CAUTI below 5 per 1000 catheter days and to know the antibiotic sensitivity pattern of uropathogens isolated from the confirmed cases of CAUTI.

Methods: During daily rounds infection control nurse collects all the demographic data from the catheterized patients. It is scrutinized for the signs and symptoms as per CDC criteria for confirmation as CAUTI.

Results: The overall incidence of CAUTI was 4.9 per 1000 catheterized days in the present study. The most common uropathogen was *E. coli* followed by *K. pneumoniae*. Very high antimicrobial resistance was found in *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter* species in the present study.

Conclusion: The present study showed that if infection control practices are in place and monitored meticulously it is possible to keep the incidence rates within the benchmark set by the individual hospital. The most common practices shall include hand hygiene, close drainage system, aseptic method for insertion and catheter care along with daily need assessment with evidence based observations. This study showed moderate to high resistance in few uropathogens which is a concern for all.

Keywords: CAUTI; Incidence; Antimicrobial resistance; Uropathogens

Introduction

Hospital acquired infections (HAI) are the leading cause of morbidity and mortality throughout the world [1-5]. They directly reflect on the quality care of the hospital. Catheter associated urinary tract infections (CAUTIs) occur with high incidence if preventive protocols are not maintained [6-7].

The indwelling urinary catheter is an essential part of modern medical care and a variety of different indwelling urinary catheters are used for various purposes. Urinary catheters are inserted to monitor the various clinical parameters and in USA alone more than five million patients were put on catheters every year in acute-care hospitals and extended-care facilities [8].

Catheter associated urinary tract infections constitute 40%-50% of all hospital infections [9]. Due to these infections there is increase in the hospital stay of the patient along with increase in the use of higher antibiotics. The overall cost of health care also increases.

Multiple risk factors can affect the occurrence of CAUTI [10,11]. These include quality of aseptic technique, duration of catheterization, appropriate hand hygiene and care of catheter.

The present study was undertaken to assess the incidence of CAUTI in a large tertiary care hospital, to identify the common organisms associated with it and to detect the antibiotic sensitivity pattern in the isolated organisms from the cases of CAUTI.

Methods

This was a prospective study undertaken in the tertiary care hospital. Total 1380 catheterized patients were included from January 2013 to December 2013. Total numbers of catheterized days were 11655. Infection control nurse collected all the details like name of the patient, age, sex, date of catheterization, laboratory reports during her daily rounds. The diagnosis of CAUTI was done as per the CDC guidelines published in 2009. The selection criterion for the inclusion in the study was above 18 years and patients of both genders and who were put on Foley's catheter for at least 48 hours were included in the study. No past history related to any sexually transmitted diseases and immunocompromised status was noted.

Bakteri dan Multiresisten Obat (*Multi Drugresistance*) pada Pasien dengan Kateter Urin di RSUD Petala Bumi Pekanbaru

Rita Endriani^{1*}, Dewi Anggraini¹, Rachmaliza², Rika Wandari²

ABSTRACT

Patients with urinary catheter have an increased risk to get bacteriuria that could be develop to urinary tract infection (UTI). The aim of this study was to know sensitivity pattern and detection of ESBL in bacteria that isolated from urin of patient with urinary catheter more than 48 hours at Petala Bumi Hospital Pekanbaru. Thirty urin spesiments was growthed in blood agar and MacConkey, incubated for 18 – 24 hours. Identification bacteria was done by some of biochemical test, sensitivity test was done by Kirby Bauer method, and ESBL detection done by double disc method. Predominantly bacteria isolated was Gram negative (90%). Gram-negative bacteria was 77.7% sensitive to chloramphenicol and fosfomycin. Gram-positive bacteria was 100% sensitive almost all antibiotic tested. Based on screening test, this study found *E. coli* (40%) and *Klebsiella sp.*, *Acinetobacter sp* and *Pseudomonas sp* (20%) were possible produce ESBL, but ESBL was not found based on confirmatory test.

Keywords : antibacterial, bacteria, catheterization, urine

Kateterisasi adalah memasukan kateter ke dalam buli-buli melalui uretra dengan tujuan untuk diagnosis dan terapi pasien. Pasien yang menggunakan kateter terutama pasien rawat inap rentan mengalami infeksi saluran kemih (ISK). Infeksi saluran kemih tersebut dikenal sebagai ISK terkait kateter (*catheter associated urinary tract infection*).^{1,2}

Berdasarkan data survey *Consensus on Nosocomial Urinary Tract Infection* (NUTI) pada pasien dewasa tahun 2003 sebanyak 36,3%-42,7% dari infeksi di rumah sakit merupakan ISK dan sebanyak 80% berkaitan dengan pemakaian kateter uretra (*indwelling urinary catheter*).^{3,4} Berdasarkan *The Center for Disease Control and Prevention* (CDC) risiko ISK dengan kateterisasi terjadi dari 2-10 hari sebesar 26%, dengan resiko infeksi perhari sebesar 3-10%.^{5,6} Penelitian yang dilakukan oleh Domingo KB *et al.*, menunjukkan ISK terkait kateter lebih banyak terjadi pada wanita (52,7%) dibandingkan pria (47,3%). Penelitian yang sama

menunjukkan bahwa ISK terkait kateter pada umur dibawah 30 tahun kejadiannya sebanyak 13,6%, pada umur 31-50 tahun sebanyak 33,6%, pada umur 51-70 tahun sebanyak 36,4%, dan pada umur di atas 70 tahun sebanyak 16,4%.⁷

Bakteri yang sering ditemukan pada pasien yang menggunakan kateter adalah *E. coli*, *Klebsiella sp.*, *Proteus sp.*, *Staphylococci*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococci*.⁸ Penelitian lain melaporkan bakteri terbanyak adalah Gram negatif (57,89%) terdiri dari *E. coli*, *Enterobacter sp.*, *Klebsiella sp.*, dan *Pseudomonas sp.* dan Gram positif (42,11%) terdiri dari *Staphylococcus saprophytic*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus sp.*⁹

Peningkatan kasus ISK terkait kateter juga diikuti dengan peningkatan pemakaian antibiotik untuk mengatasi infeksi tersebut. Pengobatan ISK dengan menggunakan antibiotik yang sesuai dan rasional dapat menekan biaya pengobatan, mencegah komplikasi lanjutan dari infeksi saluran kemih, dan mencegah resistensi terhadap berbagai antibiotika.⁶ Penelitian mengenai resistensi antibakteri pada pasien dengan kateterisasi urin di

* Penulis untuk korespondensi :

¹ Bagian Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Riau

² Fakultas Kedokteran, Universitas Riau

Artikel Penelitian

Identifikasi Mikroorganisme Penyebab Infeksi Saluran Kemih pada Pasien Pengguna Kateter Urine di ICU RSUP Dr. M. Djamil Padang Periode 01 Agustus-30 November 2014

Inayah Afrilla¹, Ery², Almurdi³

Abstrak

Pasien rawat ICU sering membutuhkan pemantauan yang ketat, banyak dari mereka menggunakan kateter urine. Penggunaan kateter urine merupakan salah satu faktor risiko untuk terjadinya ISK. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui mikroorganisme penyebab ISK yang terdapat pada urine pasien pengguna kateter urine di ICU RSUP Dr. M. Djamil Padang. Penelitian deskriptif ini telah dilaksanakan dari Februari 2014 sampai Desember 2014, meliputi pengambilan sampel di ICU RSUP Dr. M. Djamil Padang dan pemeriksaan bakteriologis sampel dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. Data dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi. Hasil penelitian yang dilakukan terhadap 20 sampel dari pasien pengguna kateter urine, didapatkan bakteriuria bermakna sebanyak 11 sampel (55%) dan tidak ditemukan bakteriuria sebanyak 9 sampel (45%). Frekuensi ISK pada perempuan yaitu sebanyak 6 pasien (60%), sedangkan pada laki-laki sebanyak 5 pasien (50%). Frekuensi ISK pada pemakaian kateter selama < 7 hari sebanyak 3 pasien (33,3%), ≥ 7 hari sebanyak 6 pasien (66,7%), ≥ 30 hari sebanyak 2 pasien (100%). Mikroorganisme penyebab ISK terkait kateter adalah *Candida sp* yaitu sebanyak 7 sampel (63,6%), diikuti dengan *Pseudomonas sp* sebanyak 2 sampel (18,2%), *Escherichia coli* dan *Klebsiella sp* masing-masing sebanyak 1 sampel (9,1%). Simpulan penelitian ini adalah semakin lama pemakaian kateter akan semakin meningkatkan presentase ISK. Mikroorganisme penyebab terbanyak adalah *Candida sp*.

Kata kunci: Infeksi saluran kemih, mikroorganisme, kateter urine, ICU

Abstract

Patients in ICU frequently require careful monitoring, many of them use an urinary catheter. The usage of an urinary catheter is one of risk factor leading cause of Urinary Tract Infection (UTI). The objective of this study was to identify microorganisms that caused UTI in urine from patient with indwelling urinary catheter in ICU of Dr. M. Djamil Padang Hospital. This descriptive study was done in February 2014 to December 2014, involved taking the urine of catheter sample implemented at ICU of Dr. M. Djamil Padang Hospital and bacteriology examination of the sample implemented at Department of Microbiology, Medical Faculty of Andalas University. The result were analyzed descriptively and displayed in the form of frequency distribution tables. The results of the research from 20 samples from patient with indwelling urinary catheter, showed that significant bacteriuria counted 11 samples (55%) and non bacteriuria counted 9 samples (45%). Frequency UTI in female counted 6 patients (60%), and in male counted 5 patients (50%). Frequency UTI in patient with indwelling urinary catheter during < 7 days counted 3 patients (33,3%), ≥ 7 counted 6 patients (66,7%), and ≥ 30 days counted 2 patients (100%). Microorganisms that caused catheter associated UTI were *Candida sp* counted 7 samples (63,6%), followed by *Pseudomonas sp* counted 2 samples (18,2%), each *Escherichia coli* and *Klebsiella sp* counted 1 sample (9,1%). The conclusion is increasing length of catheterization result in increased percentage UTI. The most microorganisms that associated UTI were *Candida sp*.

Keywords: Urinary tract infection, microorganism, urinary catheter, ICU

Analisis Pengaruh Pemasangan Kateter Urin terhadap Insidensi Infeksi Saluran Kemih di Rumah Sakit

Asbone*, Elyse Maria Rosa, Maria Ulfa

Progam Studi Pasca Sarjana Magister Manajemen Rumah Sakit, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Indonesia
*corresponding author, e-mail: asbonekun@gmail.com

Received: 04/05/2017; published: 28/09/2017

Abstract

Background: Urinary tract infection (UTI) -related catheters are one of the four most common HAIs types in hospitals worldwide in addition to IDO, Pneumonia, and Primary Blood Flow Infection (IADP). UTI-related catheters are a significant cause of morbidity and mortality. The absence of data on the incidence of UTI related catheters in hospitals as an indicator is still low implementation of patient safety in hospitals. The purpose of this study to determine the incidence of urinary tract infections and germs that cause UTI. **Method:** This research was an analytical descriptive research using cross sectional observational quantitative design. Population and Sample of the study were catheter-attached patients as the subjects of the study through total sampling. Observation sheet urinary tract infections using this instrument are obtained from Centers for Disease Control and Prevention (CDC). **Results:** Of the 57 patients treated in the ward during the 209 days, seven patients with UTI were exposed, the incidence of symptomatic UTI in RS PKU Muhammadiyah Bantul was 33.49 % from one culture of urine samples found *Escherichia Coli* and *Candida Non Albicans*. **Conclusion:** The incidence rate of symptomatic UTI in RS PKU Muhammadiyah Bantul is 33,49 % and germs that cause urinary tract infection are *Escherichia Coli* and *Candida Non Albicans*.

Keywords: hospital; urinary tract infection; urine catheter

Copyright © 2017 Universitas Ahmad Dahlan. All rights reserved.

1. Pendahuluan

Salah satu penyakit infeksi yang merupakan penyebab meningkatnya angka kesakitan (*morbidity*) dan angka kematian (*mortality*) di rumah sakit adalah infeksi nosokomial.⁽¹⁾ *Healthcare Associated Infections* (HAIs) adalah infeksi yang muncul setelah 72 jam seseorang dirawat di rumah sakit dan mulai menunjukkan suatu gejala selama seseorang itu dirawat atau setelah selesai dirawat.⁽²⁾ HAIs merupakan suatu tantangan kesehatan yang penting seluruh dunia dan menimbulkan ancaman besar bagi keselamatan pasien. Risiko untuk terkena infeksi selama penyediaan layanan kesehatan telah meningkat secara dramatis dengan kemajuan diagnostik dan prosedur pengobatan. Di negara berkembang dunia tantangan ini lebih disorot karena kebijakan pencegahan dan pengendalian infeksi yang baik tidak ada, yang tidak dapat beradaptasi atau kurang didanai oleh pemerintah.⁽³⁾

Infeksi Saluran Kemih (ISK) adalah infeksi yang paling sering didapatkan pada perawatan kesehatan, infeksi ini 80% dari hasil dari penggunaan kateter uretra. Kateterisasi menyebabkan lebih dari satu juta ISK setiap tahun di Amerika Serikat. Infeksi sering terjadi setelah pemasangan kateter urin, dan setiap hari kateter yang terpasang meningkatkan 5% bakteri dalam urine.⁽⁴⁾ *Catheter-associated Urinary Tract Infections* (CAUTI) dikaitkan dengan peningkatan rawat inap, peningkatan morbiditas dan mortalitas, masa tinggal di rumah sakit yang lebih lama, dan biaya rumah sakit yang meningkat. Setiap episode dari CAUTI dan komplikasi diperkirakan memakan biaya antara \$600 dan \$2800.⁽⁴⁾

Penelitian yang dilakukan oleh Afsah menunjukkan bahwa dari 30 responden terdapat CAUTI sebanyak 20%⁽⁵⁾, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Rahman yang juga

POLA KUMAN PADA URIN PENDERITA YANG MENGGUNAKAN KATETER URETRA DI RUANG PERAWATAN INTENSIF

Hardy Hasibuan

Fakultas Kedokteran UISU Medan
Jl. STM No. 44 Medan

ABSTRAK

Pada beberapa studi terdapat perbedaan pola kuman ISK yang terjadi akibat penggunaan kateter uretra dari suatu periode ke periode, dari suatu rumah sakit dengan rumah sakit dan berbeda pada suatu lokasi di rumah sakit. Hal ini berkaitan dengan resistensi obat-obat antibiotika sehingga berbeda pula antibiotika yang harus disediakan.

Mengetahui angka kejadian ISK akibat pemakaian kateter uretra pada penderita di ruang perawatan intensif serta mengetahui pola kumannya.

Penelitian cross sectional dilakukan pada 40 subjek penelitian pada kelompok diruang perawatan intensif RSHAM Medan selama kurun waktu Maret 2007 sampai Juni 2007. Dilakukan pemeriksaan kultur urin subjek penelitian dilaboratorium mikrobiologi FK USU pada hari pertama dan ke empat paska pemakaian kateter uretra. Data dianalisa secara statistik dengan Chi-square.

Dijumpai 6 (15 %) subjek penelitian pada kelompok ruang perawatan intensif yang mengalami ISK, tetapi berdasarkan analisa statistik tidak dijumpai perbedaan bermakna ($p > 0.05$). Diperlihatkan 3 spesies kuman pada kelompok ruang perawatan intensif. Penyebab ISK terbanyak adalah oleh *Staphylococcus epidermidis* (35.2%) diikuti oleh *Staphylococcus aureus* (23.5%) dan *Escherichia coli* (17.7 %). Hal ini berbeda dari beberapa penelitian lainnya dimana penyebab ISK terbanyak adalah oleh kuman *Escherichia coli*. Meskipun *Staphylococcus epidermidis* pada beberapa penelitian dalam persentase kecil, namun oleh Lin Su (2006) disebutkan bahwa kemampuan *Staphylococcus epidermidis* membentuk formasi biofilm telah menjadi penyebab penting infeksi nosokomial pada tahun-tahun terakhir ini. Faktor lain

kemungkinan oleh kontaminasi ataupun manipulasi pada sistem penampungan urin.

Perlu dilakukan evaluasi pola kuman pada penderita yang menggunakan kateter uretra agar memberikan informasi kecenderungan perubahan ataupun pergeseran pola kuman sehingga penyediaan antibiotika sesuai dengan pola kuman tersebut yang pada gilirannya dapat menurunkan angka morbiditas, mortalitas, lama rawat dan biaya perawatan.

Kata kunci : ISK, kateter uretra, ruang perawatan intensif

PENDAHULUAN

Infeksi nosokomial yang terjadi di rumahsakit masih merupakan masalah dalam pelayanan kesehatan, berkaitan dengan peningkatan angka morbiditas dan mortalitas, lama rawat dan biaya perawatan rumah sakit yang meningkat (Topal J et al, 2005).

Sekitar 40-60% infeksi nosokomial merupakan infeksi saluran kemih (ISK). Hampir 80% ISK yang di dapat di rumah sakit dihubungkan dengan penggunaan kateter (Adukauskiene D et al, 2006).

Terdapat perbedaan pola kuman ISK yang terjadi akibat penggunaan kateter, khususnya resistensi terhadap antibiotik dari satu rumah sakit dengan rumah sakit lainnya dan berbeda pada satu tempat di rumah sakit yang sama (Hsueh et al, 2002).

Apabila terdapat perbedaan akan berbeda pemberian antibiotika dan berbeda pula penyediaan antibiotika yang harus disediakan.

Perumusan Masalah

1. Kejadian infeksi saluran kemih akibat pemakaian kateter uretra pada

Pola Mikroorganisme Penyebab Bakteri Urin Infektif Pada Pengguna Kateter Dan Kepekaannya Terhadap Antibiotik Di Rsd Abdoel Moeloek Periode Oktober-Desember 2016

Annisa Aprilia¹, Efrida Warganegara², Anggraeni Janar Wulan³

¹Mahasiswa, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³Bagian Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Rumah sakit berpotensi menjadi tempat penularan infeksi nosokomial dari berbagai mikroorganisme yang hidup dan berkembang pada udara, makanan serta benda peralatan. Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan infeksi yang disebabkan oleh berkembangnya mikroorganisme dalam saluran kemih dan ditandai dengan ditemukannya bakteri $>10^5$ CFU/mL. Lebih dari 80% infeksi nosokomial yang paling sering didapat adalah ISK terkait pemasangan kateter. Untuk mengetahui pola mikroorganisme infeksi saluran kemih pada pasien pengguna kateter dan kepekaannya terhadap beberapa antibiotik di RSUD Abdoel Moeloek Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan *consecutive sampling*. Sampel dalam penelitian ini adalah pasien yang menggunakan kateter yang dirawat di RSUD Abdoel Moeloek. Jumlah sampel yang digunakan adalah 30 orang. Sampel urin dikumpulkan kemudian dilakukan kultur dan uji kepekaan antibiotik. Jenis bakteri penyebab ISK yang ditemukan pada urin pasien pengguna kateter adalah *E. coli* (33,3%), *Pseudomonas sp* (13,3%), *Staphylococcus aureus* (12,3%), *Staphylococcus epidermidis* (13,3%), *Proteus sp* (10,0%), dan *Citrobacter* (3,3%). Hasil uji kepekaan bakteri terhadap antibiotik sebagai berikut; terhadap Amoxicilin: sensitif (53,3%); Ceftriaxon: resisten (86,7%), Ciprofloxacin: resisten (70,0%); Chloramphenicol: resisten (56,7%). Bakteri terbanyak yang ditemukan pada pasien ISK adalah *E. coli* dan antibiotik yang paling sensitif untuk mengobati ISK adalah Amoxicilin sedangkan antibiotik yang paling resisten adalah Ceftriaxon.

Kata kunci : bakteri, infeksi nosokomial, ISK, kateter.

Pattern And Antimicrobial Sensitivity Of Microorganisms Causing Infective Urine Bacteria Among Catheterization Patients In Abdoel Moeloek General Hospital Oktober-Desember 2016

Abstract

Hospitals could potentially become a place of transmission of nosocomial infection of various microorganisms that live and thrive in the air, food and items of equipment. Urinary tract infection (UTI) is an infection caused by the growth of microorganisms in the urinary tract and characterized by the discovery of $>10^5$ CFU/ml bacteria. More than 80% of nosocomial infections are most commonly catheter-acquired UTI. To determine the pattern of microorganisms urinary tract infections in catheterization patients and their antibiotic sensitivity in Abdoel Moeloek hospital Bandar Lampung. This is a descriptive study with consecutive sampling approach. Sample in this study are catheterization patients from Abdoel Moeloek hospital, about 30 patients. Urine samples were collected for culture and antibiotic sensitivity. The type of UTI-causing bacteria found in the catheterization patients's urine was *E. coli* (33.3%), *Pseudomonas sp* (13.3%), *Staphylococcus aureus* (12.3%), *Staphylococcus epidermidis* (13.3%), *Proteus sp* (10.0%), and *Citrobacter* (3.3%). The results of antimicrobial sensitivity test; against Amoxicillin: sensitive (53.3%); Ceftriaxon: resistant (86.7%), Ciprofloxacin: resistant (70.0%); Chloramphenicol: resistant (56.7%). **Conclusion:** Most prevalent bacteria were *E. coli* and the most sensitive antibiotics to treat UTIs is Amoxicilin while the most resistant antibiotic is ceftriaxone.

Keywords: bacteria, catheter, nosocomial infection, UTI.

Korespondensi: Annisa Aprilia, Jln. Imam Bonjol no 137 Bandar Lampung Email: Annisa.aprills@gmail.com, 082119999104

Pendahuluan

Infeksi nosokomial merupakan infeksi yang didapat dari rumah sakit dalam waktu 3x24 jam. Rumah sakit berpotensi menjadi tempat penularan infeksi nosokomial dari berbagai mikroorganisme yang hidup dan

berkembang.¹ Penelitian tahun 2006. menunjukkan bahwa sebanyak 8,7% dari 14 negara seperti bagian Eropa, Timur tengah dan Asia Tenggara memiliki potensi penyakit nosokomial.² Sekitar 39–60% infeksi yang terjadi di rumah sakit merupakan infeksi saluran kemih (ISK) yang disebabkan karena adanya penggunaan kateter.

Lampiran 2: Surat kesediaan pembimbing



**INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN & SAINS
WIYATA HUSADA SAMARINDA**
Izin Menristekdikti RI Nomor : 1040/KPT/1/2019

① itkeswhs
 ② itkeswhs
 ③ www.itkeswhs.ac.id
 ④ info@itkeswhs.ac.id

Jl. Kadrie Oening No. 77 Samarinda - Kalimantan Timur, Telp./Fax (0541) 7272431

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan kesediaan saya untuk menjadi Pembimbing Pertama dari mahasiswa berikut :

Nama	: DEBORA ENJELINA SUJABAT
NIM	: 18.191.010.03
Program Studi	: D-III ANALIS KESEHATAN
Judul Karya Tulis Ilmiah	: GAMBARAN PEMERIKSAAN MIKROBIOLOGI URINE UNTUK MENDETEKSI INFEKSI SALURAN KEMIH (ISK) PADA PASIEN PENGGUNA KATETER

Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan penuh kesadaran.

ITKES WHS

Samarinda, 15 Februari 2021
Yang Membuat Pernyataan


Siti Raudah, S.Si., M.Si
NIK : 1141048510012

"Hold The Future Now"



**INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN & SAINS
WIYATA HUSADA SAMARINDA**

Izin Menristekdikti RI Nomor : 1040/KPT/1/2019

📍 itkeswhs

📧 itkeswhs

🌐 www.itkeswhs.ac.id

📧 info@itkeswhs.ac.id

Jl. Kadrie Denling No. 77 Samarinda - Kalimantan Timur, Telp/Fax (0541) 7272431

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan kesediaan saya untuk menjadi Pembimbing Pertama dari mahasiswa berikut :

Nama	: DEBORA ENJELINA SUJABAT
NIM	: 18.191.010.03
Program Studi	: D-III ANALIS KESEHATAN
Judul Karya Tulis Ilmiah	: GAMBARAN PEMERIKSAAN MIKROBIOLOGI URINE UNTUK MENDETEKSI INFEKSI SALURAN KEMIH (ISK) PADA PASIEN PENGGUNA KATETER

Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan penuh kesadaran.

ITKES WHS

Samarinda, 15 Februari 2021

Yang Membuat Pernyataan

Zulfa Zahra Salsabila, S.ST., M. Biomed
NIK: 1141049420151

"Hold The Future Now"

RIWAYAT HIDUP



Debora Enjelina Sijabat lahir di Sordang Raya pada tanggal 28 Februari 2000. Anak pertama dari 4 bersaudara, dari pasangan ayah Hendra Sijabat dan Ibu Sondang Sinaga. Agama Kristen Protestan, bertempat tinggal di Sumber Bangun, Kecamatan Sekolaq Darat Kabupaten Kutai Barat, Kalimantan Timur.

Penulis pertama kali menempuh pendidikan di SDN 095209 Sordang Raya tahun 2005 dan selesai pada tahun 2011. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang sekolah menengah pertama di SMP swasta Cinta Rakyat 1 dan selesai pada tahun 2014. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang sekolah menengah atas di SMAN 1 Sendawar mengambil jurusan IPA dan selesai pada tahun 2017. Pada tahun 2018 penulis terdaftar di salah satu perguruan tinggi swasta jurusan ahli teknologi laboratorium medik (ATLM) Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda. Selama menjalani perkuliahan penulis aktif dalam organisasi prodi yaitu HMJ ATLM, organisasi kesenian yaitu paduan suara angrek kersik luwai Wiyata Husada Samarinda, dan organisasi kerohanian yaitu Keluarga Besar Mahasiswa Kristen (KBMK). Penulis juga telah melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur pada 18 Januari hingga 26 Februari 2021. Kemudian Praktik Kerja Lapangan di Rumah Sakit Abdul Wahab Sjahranie Samarinda pada 1 Maret 2021 hingga 5 April 2021.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas terselesaikannya tugas akhir yang berjudul **“Gambaran pemeriksaan mikrobiologi urin untuk mendeteksi infeksi saluran kemih (ISK) pada pasien pengguna kateter”**.