

# **KARYA TULIS ILMIAH**

## **POLA BAKTERI MENGINFEKSI SALURAN KEMIH PADA URINE PASIEN DIABETES MELLITUS DI RUANG RAWAT INAP RSUD A.W SJAHRANIE TAHUN 2020-2021**

Disusun untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Amd. Kes



**Disusun Oleh:**

**HENI ANGGREINI**

**NIM P07234020025**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
POLITEKNIK KESEHATAN KALIMANTAN TIMUR  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**

**2023**

# HALAMAN PENGESAHAN

## KARYA TULIS ILMIAH

**Pola Bakteri Menginfeksi Saluran Kemih Pada Urine Pasien Diabetes Mellitus di Ruang Rawat Inap RSUD A.W Sjahranie Tahun 2020-2021**

Disusun Oleh:

**HENI ANGGREINI**

**NIM: P07234020025**

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada tanggal 17 April 2023

### **SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

1. Dr. Hj. Endah Wahyutri, S. Pd., M. Kes  
NIP. 196501281989032002

(.....)

2. Dr. M. Drs. H. Lamri, M. Kes  
NIP. 195811171982031002

(.....)

3. Maulida Julia Saputri, STr. AK., M. Imun  
NIP. 919950729202202201

(.....)

**Ketua Prodi D-III TLM,  
Politeknik Kesehatan Kemenkes  
Kalimantan Timur**



**Supri Hartini, SKM., M. Kes**  
NIP. 197009061994032009

## RIWAYAT HIDUP



### A. Identitas

Nama : Heni Anggreini  
Tempat, Tanggal Lahir : Tenggarong, 02 Agustus 1997  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Agama : Islam  
Suku/Bangsa : Jawa/Indonesia  
Alamat : Jl. Mangkuraja RT.23, Kec. Tenggarong,  
Kab. Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur,  
75513

### B. Pendidikan

1. TK Mawar Tenggarong Tahun 2002-2003
2. SD Negeri 009 Tenggarong Tahun 2003-2009
3. SMP Negeri 1 Tenggarong Tahun 2009-2012
4. SMA Negeri 1 Tenggarong Tahun 2012-2015
5. Memasuki jenjang pendidikan Diploma III Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur Tahun 2020

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Demi bakti kepada orang tua  
Demi manfaat kepada sesama  
Untuk itu karya sederhana ini ditulis

Sujud syukur kepada Allah ﷻ  
yang telah memberikan sebaik-bainya kehidupan  
Kata terima kasih yang tulus dan penuh kasih  
kepada kedua orang tua saya  
Almarhum ayahanda Sumarsono & Almarhumah ibunda Poniye  
Terima kasih telah membuat saya bangkit dari kata menyerah  
Alhamdulillah kini saya bisa sampai ditahap ini  
karena pertolongan Allah melalui mereka  
Untuk itu dengan segala kerendahan hati  
teristimewa karya sederhana ini dipersembahkan  
untuk kedua orang tua tersayang

Semoga niat ini tetap lurus

Semoga menjadi ibadah

Semoga bermanfaat

Aamiin

## **PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Heni Anggreini

NIM : P07234020025

Jurusan/Program Studi : D-III Teknologi Laboratorium Medis

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan sesuai ketentuan yang berlaku.

Samarinda, April 2023

Yang membuat pernyataan



Heni Anggreini

## ABSTRAK

### **Pola Bakteri Menginfeksi Saluran Kemih Pada Urine Pasien Diabetes Mellitus di Ruang Rawat Inap RSUD A.W Sjahranie Tahun 2020-2021**

Heni Anggreini

Kejadian ISK di dunia mencapai 8,3 juta kasus per tahun, dan sepertiga dari 25 juta kematian di seluruh dunia disebabkan oleh penyakit ISK. Faktor risiko terjadinya infeksi saluran kemih yaitu *personal hygiene*, kontrasepsi, aktivitas seksual, genetik, hormonal, diabetes dan imun. Sebagai salah satu faktor risiko ISK, diabetes mellitus merupakan penyakit yang selalu mengalami peningkatan di seluruh dunia. ISK dapat disebabkan oleh berbagai macam mikroorganisme, dan yang terbanyak disebabkan oleh bakteri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pola bakteri menginfeksi saluran kemih pada urine pasien diabetes mellitus di ruang rawat inap RSUD A. W Sjahranie tahun 2020-2021. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif-analitik dengan pendekatan retrospektif. Dalam penelitian ini peneliti mendeskripsikan pola bakteri menginfeksi saluran kemih pada urine pasien diabetes mellitus di RSUD A. W Sjahranie tahun 2020-2021 dengan mengumpulkan data sekunder pasien DM dengan ISK sebanyak 82 data rekam medik. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 14 jenis bakteri menginfeksi saluran kemih pada urine pasien DM yaitu *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Citrobacter freundii*, *Burkholderia cepacia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Morganella morganii*, *Citrobacter koseri*, *Proteus mirabilis*, *Acinetobacter baumannii*, *Salmonella group*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus hominis*. Perlu dilakukan penelitian secara berkala untuk mengetahui pola bakteri dan sensitivitasnya, sehingga dapat mengantisipasi bergesernya pola bakteri dan resistensi tubuh terhadap bakteri.

Kata kunci : ISK, diabetes mellitus, pola bakteri

## ABSTRACT

### **The Pattern of Bacteria Infecting the Urinary Tract in The Urine of Diabetic Patients in The Inpatient Room of A. W Sjahranie Hospital in 2020-2021**

Heni Anggreini

UTI incidence in the world reaches 8.3 million cases per year, and one-third of the 25 million deaths worldwide are caused by UTI. Risk factors for urinary tract infections are personal hygiene, contraception, sexual activity, genetics, hormones, diabetes, and immunity. As a risk factor for UTI, diabetes mellitus is a disease that is always increasing worldwide. UTI can be caused by various kinds of microorganisms, and most of them are caused by bacteria. The purpose of this study was to determine the pattern of bacteria infecting the urinary tract in the urine of diabetic patients in the inpatient rooms of A. W Sjahranie Hospital in 2020-2021 . This research is descriptive-analytic research with a retrospective approach. In this study, researchers described the pattern of bacteria infecting the urinary tract in the urine of diabetic patients at A. W Sjahranie Hospital in 2020-2021 by collecting secondary data on DM patients with UTI of 82 medical record data. The results showed that 14 types of bacteria infect the urinary tract in the urine of DM patients, namely *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Citrobacter freundii*, *Burkholderia cepacia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Morganella morganii*, *Citrobacter koseri*, *Proteus mirabilis*, *Acinetobacter baumannii*, *Salmonella group*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, and *Staphylococcus hominy*. Periodic research is needed to determine the pattern of bacteria and their sensitivity so that they can anticipate shifting patterns of bacteria and the body's resistance to bacteria.

Keywords: UTI, diabetes mellitus, bacterial pattern

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia yang dilimpahkan-Nya, sehingga tugas penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) dengan judul **“Pola Bakteri Menginfeksi Saluran Kemih Pada Urine Pasien Diabetes Mellitus di Ruang Rawat Inap RSUD A. W Sjahranie Tahun 2020-2021”** terselesaikan tepat pada waktunya.

Karya Tulis Ilmiah ini terwujud atas bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak, dan oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada :

1. Dr. M. H. Supriadi B, S.Kp, M. Kep selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur.
2. dr. David Hariadi Masjhoer, Sp.OT, M.K.M (MARS) selaku Direktur RSUD Abdoel Wahab Sjahranie Samarinda yang telah membantu dan memberikan izin penulis untuk melakukan penelitian.
3. Supri Hartini, SKM., M. Kes selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur.
4. Dr. Hj. Endah Wahyutri, S. Pd., M. Kes selaku dosen penguji utama, terima kasih atas waktu dan arahan yang telah diberikan.
5. Dr. M. Drs. H. Lamri, M. Kes selaku dosen pembimbing I, terima kasih atas waktu dan arahan yang telah diberikan sehingga terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Maulida Julia Saputri, STr. AK., M. Imun selaku dosen pembimbing II, terima kasih atas waktu dan arahan yang telah diberikan sehingga terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang telah memberikan ilmu dan membimbing selama ini.
8. Keluarga tercinta yang selalu senantiasa memberikan doa dan dukungan baik moral maupun materil.



9. Teman-teman Jurusan Teknologi Laboratorium Medis dan seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih perlu penyempurnaan lebih lanjut, sehingga penulis mengharapkan masukan, koreksi dan kritik membangun dari semua pihak demi kesempurnaan penelitian ini. semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi pihak-pihak yang memerlukannya.

Samarinda, April 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

|   |             |
|---|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>          | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>           | <b>iii</b>  |
| <b>RIWAYAT HIDUP .....</b>                | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>          | <b>iv</b>   |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>  | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAK .....</b>                      | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRACT .....</b>                     | <b>vii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                    | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                 | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                 | <b>xv</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>              | <b>xvi</b>  |
| <b>DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN .....</b> | <b>xvii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>             | <b>1</b>    |
| A. Latar Belakang.....                    | 1           |
| B. Rumusan Masalah.....                   | 3           |
| C. Tujuan Penelitian.....                 | 3           |
| 1. Tujuan Umum .....                      | 3           |
| 2. Tujuan Khusus .....                    | 3           |
| D. Ruang Lingkup .....                    | 3           |
| E. Manfaat Penelitian.....                | 4           |

|  |           |
|--|-----------|
| 1. Manfaat Teoritis.....                   | 4         |
| 2. Manfaat Praktik.....                    | 4         |
| F. Keaslian Penelitian .....               | 5         |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>        | <b>7</b>  |
| A. Tinjauan Teori .....                    | 7         |
| 1. Infeksi Saluran Kemih .....             | 7         |
| 2. Diabetes Mellitus .....                 | 15        |
| B. Kerangka Teori .....                    | 22        |
| C. Kerangka Konsep .....                   | 23        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>     | <b>23</b> |
| A. Jenis Penelitian .....                  | 23        |
| B. Waktu dan Tempat Penelitian.....        | 23        |
| 1. Waktu Penelitian.....                   | 23        |
| 2. Lokasi Penelitian.....                  | 23        |
| C. Populasi dan Sampel.....                | 23        |
| 1. Populasi Penelitian .....               | 23        |
| 2. Sampel Penelitian .....                 | 24        |
| D. Variabel dan Definisi Operasional ..... | 25        |
| E. Instrumen Penelitian .....              | 26        |
| F. Teknik Pengumpulan Data .....           | 26        |
| G. Alur Penelitian.....                    | 27        |
| H. Pengolahan dan Analisis Data .....      | 27        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>   | <b>28</b> |
| A. Hasil.....                              | 28        |
| B. Pembahasan .....                        | 32        |

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| C. Keterbatasan .....      | 37        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>  | <b>38</b> |
| A. Kesimpulan.....         | 38        |
| B. Saran .....             | 38        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b> | <b>30</b> |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabel 1.1</b> Keaslian Penelitian .....                                      | 5  |
| <b>Tabel 4.1</b> Karakteristik Subjek Penelitian .....                          | 28 |
| <b>Tabel 4.2</b> Kelompok Bakteri Menginfeksi Saluran Kemih .....               | 29 |
| <b>Tabel 4.3</b> Jenis Bakteri Hasil Kultur Urien Pasien DM dengan ISK .....    | 30 |
| <b>Tabel 4.4</b> Peresentase Bakteri Hasil Kultur Urien Pasien DM dengan ISK... | 31 |

## DAFTAR GAMBAR

|                   |                       |    |
|-------------------|-----------------------|----|
| <b>Gambar 2.1</b> | Kerangka Teori.....   | 21 |
| <b>Gambar 2.2</b> | Kerangka Konsep ..... | 22 |
| <b>Gambar 3.1</b> | Alur Penelitian.....  | 27 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |    |
|--|----|
| <b>Lampiran 1</b> Jadwal Penelitian .....              | 44 |
| <b>Lampiran 2</b> Surat Izin Penelitian.....           | 45 |
| <b>Lampiran 3</b> Ethical Clearance .....              | 46 |
| <b>Lampiran 4</b> Data Penelitian.....                 | 47 |
| <b>Lampiran 5</b> Hasil Output SPSS .....              | 51 |
| <b>Lampiran 6</b> Dokumentasi Kegiatan Penelitian..... | 54 |

## DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

|        |                                     |
|--------|-------------------------------------|
| ADA    | : American Diabetes Association     |
| CFU    | : Colony Forming Units              |
| Depkes | : Departemen Kesehatan              |
| DM     | : Diabetes Mellitus                 |
| DMT2   | : Diabetes Mellitus Tipe 2          |
| GDM    | : Gestational Diabetes Mellitus     |
| IDF    | : International Diabetes Federation |
| ISK    | : Infeksi Saluran Kemih             |
| PMN    | : Polymorphonuclear                 |
| RSUD   | : Rumah Sakit Umum Daerah           |
| SPP    | : Suprapubic Puncture               |
| WHO    | : World Health Organization         |



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan suatu keadaan dimana mikroorganisme berkembang di saluran kemih dan terdapat lebih dari  $10^5$  *Colony Forming Units* (CFU) mikroorganisme murni di dalam urine. Menurut WHO (2013) kejadian ISK di dunia mencapai 8,3 juta kasus per tahun, dan terdapat sepertiga dari 25 juta kematian di seluruh dunia disebabkan oleh penyakit ISK. Di Indonesia penyakit infeksi saluran kemih merupakan masalah kesehatan yang memerlukan perhatian serius. Menurut data dari Departemen Kesehatan RI (2014) jumlah penderita penyakit ISK mencapai 90-100 kasus per 100.000 penduduk per tahun atau sekitar 180.000 kasus baru per tahun. Sedangkan di RSUD A. W Sjahranie penyakit ISK merupakan penyakit terbanyak di bidang urologi. Menurut Komala, dkk (2013) faktor resiko terjadinya infeksi saluran kemih yaitu *personal hygiene*, kontrasepsi, aktivitas seksual, genetik, hormonal, diabetes dan imun (Herlina & Mehita, 2019).

Sebagai salah satu faktor risiko ISK, diabetes mellitus merupakan penyakit yang selalu mengalami peningkatan di seluruh dunia. Badan kesehatan dunia atau *World Health Organisation* (WHO) memprediksi pada tahun 2030 diperkirakan DM menempati urutan ke-7 penyebab kematian dunia (Hardyati, 2019). Laporan Data dari IDF (*International Diabetes Federation*) 10<sup>th</sup> *Edition* pada tahun 2021 terdapat 537 juta orang di seluruh dunia menderita diabetes, dan di Indonesia 19,5 juta warga menderita diabetes mellitus pada usia 20-79 tahun. Pada tahun 2021 menurut data dari Profil Kesehatan Kalimantan Timur penderita diabetes mellitus di Samarinda merupakan yang tertinggi di antara kabupaten/kota lain di Kalimantan Timur yaitu sebanyak 26.506 kasus.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti di RSUD A. W Sjahranie Samarinda didapatkan data 1.269 orang pasien yang menderita penyakit diabetes mellitus dan 89 orang menderita komplikasi infeksi saluran kemih pada tahun 2020-2021. Data tersebut menggambarkan bahwa penderita diabetes mellitus dapat berisiko mengalami komplikasi dari penyakitnya, diantaranya adalah infeksi saluran kemih. Pasien DM lebih rentan menderita ISK dibandingkan dengan pasien yang tidak menderita DM. Pada penelitian di Indonesia yang dilakukan pada penderita diabetes didapatkan kejadian ISK sebesar 47 % (Yashir & Apriani, 2019). Infeksi saluran kemih pada pasien DM disebabkan oleh mikroorganisme dan didukung berbagai faktor risiko. Faktor risiko terjadinya ISK pada pasien DM antara lain umur, jenis kelamin, hubungan seksual, lama menderita DM, dan upaya pengendalian DM (Hardyati, 2019).

ISK dapat disebabkan oleh berbagai macam mikroorganisme, dan yang terbanyak disebabkan oleh bakteri. Bakteri patogen yang paling sering menyebabkan ISK adalah *Escherichia coli* yaitu sebanyak 75-90%. Kemudian *Klebsiella sp*, *Proteus sp*, *Enterococcus sp*, dan *Staphylococcus saprophyticus*. Pada penelitian yang dilakukan di RSUD Sultan Syarif Mohamad Alkadrie, Kota Pontianak tahun 2022 ditemukan bakteri penyebab ISK pada penderita diabetes mellitus tipe 2 diantaranya adalah *Escherichia coli* (45%), *Pseudomonas aeruginosa* (34%), *Enterobacter aerogenes* (10%), *Shigella sp*. (7%), dan *Klebsiella sp*. (3%). Sedangkan pada penelitian di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado tahun 2012, didapatkan bakteri penyebab ISK diantaranya adalah *Escherichia coli*, *Serratia marcescens*, *Citrobacter diversus*, *Alcaligenes faecalis*, *Acinetobacter anitratus*, *Enterobacter aerogenes*, *Staphylococcus aureus*, dan *Proteus mirabilis* (Nur et al., 2022).

Berdasarkan penjelasan di atas didapatkan berbagai macam bakteri penyebab ISK di berbagai daerah. Dikarenakan pola bakteri mengalami perubahan di tempat dan waktu yang berbeda sehingga perlu dilakukan analisis pola bakteri yang selalu diperbarui (Syafada & Fenty, 2013). Oleh karena itu peneliti bermaksud melakukan penelitian untuk melihat “Pola Bakteri

Menginfeksi Saluran Kemih Pada Urine Pasien Diabetes Mellitus di Ruang Rawat Inap RSUD A.W Sjahranie”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, dapat dirumuskan masalah penelitian yaitu “Bagaimana pola bakteri menginfeksi saluran kemih pada urine pasien diabetes mellitus di ruang rawat inap RSUD A. W Sjahranie tahun 2020-2021?”

## **C. Tujuan Penelitian**

### 1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui pola bakteri menginfeksi saluran kemih pada urine pasien diabetes mellitus di ruang rawat inap RSUD A. W Sjahranie tahun 2020-2021.

### 2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengidentifikasi karakteristik pasien diabetes mellitus dengan diagnosis ISK di ruang rawat inap RSUD A. W Sjahranie tahun 2020-2021 berdasarkan jenis kelamin, usia, lama menderita DM, dan kadar gula darah.
- b. Untuk mengetahui kelompok bakteri menginfeksi saluran kemih berdasarkan pewarnaan gram pada urine pasien diabetes mellitus di ruang rawat inap RSUD A. W Sjahranie tahun 2020-2021
- c. Untuk mengetahui jenis bakteri menginfeksi saluran kemih pada urine pasien diabetes mellitus di ruang rawat inap RSUD A. W Sjahranie tahun 2020-2021.
- d. Untuk menghitung persentase bakteri yang ditemukan.

## **D. Ruang Lingkup**

Pada pembahasan ini termasuk pada ruang lingkup mikrobiologi yang terfokus pada bidang ilmu bakteriologi dengan melihat pola bakteri menginfeksi saluran kemih pada urine pasien diabetes mellitus di ruang rawat inap RSUD A. W Sjahranie pada tahun 2020-2021.

## **E. Manfaat Penelitian**

### 1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi untuk pengembangan atau riset bagi peneliti selanjutnya mengenai pola bakteri menginfeksi saluran kemih pada pasien diabetes mellitus.

### 2. Manfaat Praktik

Sebagai dasar informasi mengenai pola bakteri menginfeksi saluran kemih pada urine pasien diabetes mellitus, sehingga dapat digunakan sebagai dasar pemberian tatalaksana ISK pada pasien diabetes mellitus dan penunjang diagnosa dokter/klinisi.

## F. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

| Peneliti               | Judul Penelitian   | Jenis Penelitian                                      | Persamaan   | Perbedaan  |
|------------------------|--|---|---|--|
| Syafada & Fenty (2013) | Pola Kuman dan Sensitivitas Antimikroba Pada Infeksi Saluran Kemih   | Deskriptif Evaluatif bersifat retrospektif            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bakteri penyebab infeksi saluran kemih</li> <li>- Data rekam medik</li> <li>- Pasien rawat inap</li> <li>- Penelitian bersifat retrospektif</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis penelitian, peneliti menggunakan jenis penelitian deskriptif analitik</li> <li>- Sampel penelitian, peneliti menggunakan sampel berupa data pasien DM dengan diagnosis ISK</li> </ul>   |
| Chandra et al., (2014) | Pola Bakteri Pada Urin Pasien yang Menggunakan Kateter Uretra di Ruang Perawatan Intensif RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado | Deskriptif <i>Cross-Sectional</i> bersifat prospektif | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bakteri penyebab infeksi saluran kemih</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis penelitian, peneliti menggunakan jenis penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan retrospektif</li> <li>- Sampel penelitian, peneliti menggunakan data rekam medik pasien DM dengan diagnosis ISK</li> <li>- Tempat penelitian, peneliti menggunakan data pasien yang berada di ruang rawat inap</li> </ul> |

| <b>Peneliti</b>                          | <b>Judul Penelitian</b>   | <b>Jenis Penelitian</b>    | <b>Persamaan</b>   | <b>Perbedaan</b>   |
|--|---|----------------------------|--|--|
| Yashir & Apriani (2019)                  | Variasi Bakteri Pada Penderita Infeksi Saluran Kemih (ISK)                                  | Analitik Deskriptif        | - Bakteri penyebab infeksi saluran kemih   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis penelitian, peneliti menggunakan jenis penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan retrospektif</li> <li>- Sampel penelitian, peneliti menggunakan data rekam medik pasien DM dengan diagnosis ISK</li> <li>- Tempat penelitian, peneliti menggunakan data pasien yang berada di ruang rawat inap</li> </ul> |
| Nur et al., (2022)<br>(Nur et al., 2022) | Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih Pada Urin Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 | Deskriptif Cross-Sectional | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bakteri penyebab infeksi saluran kemih pada urine penderita diabetes mellitus</li> <li>- Pasien rawat inap</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis penelitian, peneliti menggunakan jenis penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan retrospektif</li> <li>- Sampel penelitian, peneliti menggunakan data sekunder</li> </ul>  |

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Teori**

1. Infeksi Saluran Kemih
  - a. Definisi

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 urine (Gilang et al., 2014). Infeksi saluran kemih (ISK) sering terjadi pada wanita, dan sistitis (infeksi kandung kemih) merupakan sebagian besar pada infeksi ini. Menurut Basuki (Kurniawan, 2018). Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan suatu respon inflamasi dari sel uroepitelium yang disebabkan adanya suatu invasi dari mikroorganisme (Wildan, 2022).

- b. Epidemiologi

ISK sering terjadi pada wanita, di Amerika Serikat terdapat sekitar 25-40% wanita berusia 20-40 tahun pernah mengalami ISK. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Swedia dan Eropa, menunjukkan 1 dari 5 wanita dewasa mengalami ISK. Menurut Depkes (2014) jumlah penderita ISK di Indonesia yaitu sebanyak 95 kasus/ $10^4$  penduduk pertahunnya atau sekitar 180.000 kasus baru per tahun.

Menurut Rowe & Juthani (2013) ISK adalah salah satu infeksi yang paling sering didiagnosis pada anak dan lansia. Angka kejadian ISK adalah 1:100 pertahun. Insiden ISK meningkat pada anak dan menurun pada umur dewasa, kemudian meningkat lagi pada lansia. Terdapat >10% wanita berusia >65 tahun melaporkan mengalami ISK dalam 12 tahun terakhir. Jumlah ini meningkat hampir 30% pada wanita berusia >80 tahun (Irawan & Mulaya, 2018).

ISK pada wanita berusia 18-30 tahun (sering terkait dengan kegiatan seksual, yang sering muncul adalah sistitis dan berkaitan dengan kehamilan). Tingkat infeksi tinggi pada wanita pascamenopause, dikarenakan kondisi kandung kemih dan prolaps uterus yang menyebabkan pengosongan kandung kemih tidak tuntas; penurunan estrogen menyebabkan perubahan pada flora normal vagina (terutama hilangnya lactobacilli), sehingga menyebabkan kolonisasi di periurethral dengan kuman patogen seperti gram negatif, contohnya *E. coli* (Kurniawan, 2018).

c. Etiologi

*E.coli* merupakan penyebab paling umum (70-95%) dari ISK saluran atas dan bawah, sebuah survei nasional juga menunjukkan hasil yang sama. Bakteri lain yang menyebabkan ISK adalah *S. saprophyticus*, kelompok *Proteus*, kelompok *Klebsiella*, *Enterococcus faecalis*, *Enterobacteriaceae* dan jamur. Bakteri lain dari spesies umum yang menyebabkan ISK yaitu *Staphylococcus saprophyticus* pada wanita muda, namun *S. saprophyticus* bisa menyebabkan sistitis akut pada wanita yang lebih tua dan pria muda (Kurniawan, 2018). *Haemophilus influenzae* dan *parainfluenza* telah dilaporkan sebagai penyebab infeksi saluran kemih pada anak-anak. Karena bakteri ini tidak dapat tumbuh pada media standar, mereka sering tidak dianggap sebagai penyebab ISK. Jika penyebabnya adalah *Proteus*, batu struvite (magnesium ammonium fosfat) harus dipertimbangkan, karena bakteri *Proteus* menghasilkan enzim urease yang memecah urea menjadi amonium yang dapat meningkatkan pH urin menjadi 8-8,5. Urine yang basa cenderung mengendapkan elektrolit seperti kalsium, magnesium, dan fosfat (Fajarochwati, 2020).

d. Patofisiologi

Saluran kemih umumnya steril. Sistitis merupakan infeksi karena invasi kuman pada mukosa kandung kemih, paling sering oleh bakteri



coliform enterik (misalnya, *Escherichia coli*) yang berada pada introitus vagina periurethral dan naik ke kandung kemih melalui uretra. Hubungan seksual dapat mendorong migrasi kuman dari luar ke dalam, sistitis sering terjadi pada wanita muda yang sehat (Kurniawan, 2018). Menurut Sudoyo, AW, dkk (2009) hampir semua ISK disebabkan invasi mikroorganisme *ascending* dari uretra ke dalam kandung kemih. Pada beberapa pasien tertentu invasi mikroorganisme dapat mencapai ginjal. Proses ini dipermudah dengan adanya refleks vesikoureter (Fajarochwati, 2020).

Terdapat mekanisme pertahanan pada sistem perkemihan diantaranya tekanan aliran urin, saluran kemih normal dapat mengeluarkan bakteri yang ada sebelum mereka dapat menembus mukosa. Mekanisme pertahanan lainnya adalah efek antibakteri dari mukosa uretra, sifat bakterisida dari cairan prostat pria, dan sifat fagositosis dari epitel kandung kemih. Jika mekanisme pertahanan saluran kemih bagian bawah gagal, maka kuman bisa naik ke saluran atas atau ginjal dan disebut pielonefritis (Kurniawan, 2018). Menurut Shilihah (2017) beberapa penelitian menunjukkan adanya faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya ISK seperti umur, jenis kelamin, berbaring lama, penggunaan obat immunosupresan dan steroid, pemasangan katerisasi, kebiasaan menahan kemih, kebersihan genitalia, dan faktor predisposisi lain (Sholihah, 2017). Meskipun terdapat mekanisme pertahanan, infeksi masih dapat terjadi dan mungkin terkait dengan faktor predisposisi.

Salah satu faktor predisposisi yang dapat meningkatkan risiko ISK adalah penyakit diabetes mellitus. Dari beberapa studi, meningkatnya resiko infeksi dan ISK pada penderita diabetes mellitus disebabkan beberapa kelainan pada sistem pertahanan tubuh yang memungkinkan peningkatan risiko tinggi terkena infeksi yang lainnya. Adapun kelainan tersebut termasuk kelainan imunologi seperti kegagalan migrasi, *intracellular killing*, fagositosis dan kemotaksis pada leukosit PMN,

serta melemahkan mekanisme pertahanan alamiah lokal, baik intrinsik maupun ekstrinsik, sehingga pasien diabetes mellitus lebih rentan terhadap infeksi (Carey et al., 2018). Menurut Joshi (1999) Konsentrasi glukosa yang tinggi didalam urin merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme patogen (Novayanti et al., 2020). Adanya inflamasi pada saluran urogenital dapat diindikasikan dengan ditemukannya leukosituria, biasanya berhubungan dengan bakteriuria asimtomatik dan bahkan ISK. Infeksi Saluran Kemih (ISK) merupakan respon inflamasi sel urothelial akibat invasi bakteri yang ditandai bakteriuria dan leukosituria.

#### e. Manifestasi Klinis

Tidak semua penderita ISK mengalami gejala, namun yang paling umum gejala klasik ISK pada orang dewasa terutama adalah disuria dengan disertai urgensi dan peningkatan frekuensi kemih. Sensasi terasa penuh pada kandung kemih atau ketidaknyamanan perut bagian bawah sering muncul. Disuria adalah keluhan utama paling sering pada pria dengan ISK. Kombinasi disuria, peningkatan frekuensi kemih, dan urgensi kemih sekitar 75% menjadi prediktor ISK pada pria (Kurniawan, 2018). Wanita sering merasakan tekanan di atas simfisis pubis, dan pria sering merasakan rasa penuh (*fullness*) pada rektum. Penderita infeksi saluran kemih sering mengeluh sulit buang air kecil, padahal selalu merasa ingin buang air kecil. Urine selalu keruh, atau kemerahan jika ada perdarahan dan ISK jarang menyebabkan demam jika kultur bakteri berada di kandung kemih atau uretra, melainkan ada di ginjal. Gejala lain dari ISK yaitu sakit punggung, mual, dan muntah.

#### f. Klasifikasi

Klasifikasi infeksi saluran kemih sebagai berikut :

##### 1) Kandung Kemih (*Sistitis*)

Sistitis (infeksi kandung kemih) merupakan infeksi yang paling sering terjadi disebabkan menyebarnya infeksi dari uretra. Hal tersebut bisa

disebabkan oleh aliran balik urin dari uretra ke dalam kandung kemih (refluks uterovesical), kontaminasi fekal, dan pemakaian kateter atau sistoskop.

## 2) Uretra (*Urethritis*)

Urethritis merupakan suatu infeksi menyebar ke atas yang digolongkan sebagai gonoreal dan non gonoreal. Urethritis gonore disebabkan oleh *neisseria gonorrhoeae* dan ditularkan melalui kontak seksual. Urethritis non gonoreal adalah urethritis yang tidak berhubungan dengan *neisseria gonorrhoeae*, biasanya disebabkan oleh klamidia frakomatik atau urea plasma urelytikum (Nuari, 2017).

## 3) Ginjal (*Pielonefritis*)

Pielonefritis atau infeksi traktus urinarius atas adalah infeksi bakteri pada piala ginjal, tubulus, dan jaringan dari salah satu atau kedua ginjal.

## g. Pengambilan Sampel dan Pemeriksaan Laboratorium

### 1) Cara pengambilan Sampel

Bahan untuk pemeriksaan urin harus segar dan sebaiknya diambil pagi hari. Bahan urin dapat diambil dengan cara punksi suprapubik (*suprapubic puncture = spp*), kateterisasi dan urin porsi tengah (*midstream urine*). Bahan urin yang paling mudah diperoleh adalah urin porsi tengah. Ketepatan diagnosis ISK dapat dilakukan dengan cara menurunkan kontaminasi bakteri ketika sampel urin diambil (Ikatan Ahli Urologi Indonesia IAUI, 2020).

#### a) Urin Porsi Tengah (*mid stream*)

##### (1) Pada Pria:

Pria yang tidak disirkumsisi kulit preputium penis harus ditarik kebelakang dan dibersihkan, dicuci bersih menggunakan air mengalir dengan gerakan memutar dari atas glans ke arah bawah (pangkal) penis sebelum pengambilan sampel. Spesimen porsi tengah merepresentasikan kandung kemih dan

spesimen ini adalah spesimen yang biasanya diambil untuk pemeriksaan. Pasien diminta untuk berkemih terlebih dahulu ( $\pm 10\text{mL}$ ), selanjutnya ditampung dalam wadah bermulut lebar dan steril. Sampel selanjutnya dikirim untuk pemeriksaan dengan mencatat nama, nomor rekam medis serta tanggal dan waktu pengambilan sampel (Ikatan Ahli Urologi Indonesia IAUI, 2020).

(2) Pada Wanita:

Pada wanita kontaminasi urin porsi tengah oleh bakteri pada introitus vagina dan sel darah putih adalah hal yang biasa, khususnya ketika adanya kesulitan dalam memisahkan kedua labia. Sehingga untuk wanita harus diinstruksikan untuk memisahkan labia, mencuci dan membersihkan daerah peri uretra dengan kasa yang lembab baru dilakukan pengambilan spesimen. Membersihkan dengan antiseptik tidak dianjurkan, karena dapat mencemari spesimen yang dikemihkan dan menyebabkan terjadinya hasil negatif palsu pada kultur urin.

Pasien diminta untuk berkemih terlebih dahulu ( $\pm 10\text{mL}$ ), selanjutnya ditampung dalam wadah bermulut lebar dan steril. Spesimen yang dikemihkan menunjukkan adanya kontaminasi apabila ditemukan adanya epitel vagina dan laktobasilus pada urinalisis dan bila hal tersebut terjadi maka urin harus diambil menggunakan kateter. Pada saat pengiriman sampel, perlu diberikan catatan khusus apakah pasien sedang dalam kondisi menstruasi atau tidak (Ikatan Ahli Urologi Indonesia IAUI, 2020).

b) Kateterisasi

Penggunaan kateter pada pria maupun wanita hanya diindikasikan pada pasien retensi, inkontinensia urine atau tidak memungkinkan untuk dilakukan pengambilan urin porsi tengah.

Wanita dengan ditemukannya kontaminasi berupa epitel vagina dan /atau *lactobacillus* pada specimen, serta pasien wanita dengan riwayat ISK berulang dengan resistensi antibiotik perlu juga dilakukan kateterisasi untuk mengambil sampel urine. Pengambilan sampel urine dengan kateterisasi lebih akurat dibandingkan dengan urin yang dikemihkan tetapi dapat menyebabkan terjadinya infeksi iatrogenik. Pada saat pengiriman sampel urine ke laboratorium, harus dituliskan sampel berasal dari kateterisasi (Ikatan Ahli Urologi Indonesia IAUI, 2020).

## 2) Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan urinalisis dilakukan untuk menentukan dua parameter penting ISK yaitu sel darah putih dan bakteri. Selain itu, pemeriksaan rutin lainnya seperti spesifikasi warna, berat jenis dan pH, konsentrasi glukosa, protein, nitrit, keton, darah dan bilirubin tetap dilakukan.

### a) Pemeriksaan Urinalisis

Pemeriksaan urinalisis dapat dikerjakan melalui metode dipstik dan mikroskopik urine untuk menegakkan ISK, menurut Sukandar (2014) pemeriksaan urinalisis terdiri dari makroskopis, mikroskopis/sedimen, dan kimia urine (Kumala et al., 2022). Uji makroskopik dilakukan dengan menilai (warna, bau dan berat jenis urine) dan untuk uji tes kimia urine (pH, protein, glukosa, keton, bilirubin, urobilinogen, leukosit esterase, nitrit). Sedangkan ada uji mikroskopik yang dinilai adalah unsur organik yang terdiri dari epitel, eritrosit, leukosit, silinder.

Menurut Purnomo (2014) Urin yang dikatakan ada inflamasi saluran kemih jika hasil mikroskopik leukositnya didapatkan  $>10$  leukosit per/mm<sup>3</sup> atau  $>5$  leukosit per lapang pandang besar. Ambang batas untuk membentuk ISK yaitu ditemukan 2-5 atau

lebih sel darah putih (WBC) atau 15 bakteri per lapang pandang dalam sedimen urin yang disentrifugasi (Kurniawan, 2018).

#### b) Pemeriksaan Kultur Urin

Menurut Chenari M., dkk (2012) Pemeriksaan kultur urin adalah pemeriksaan mikrobiologi atau biakan urin berdasarkan kuantitatif bakteri untuk menentukan infeksi saluran kemih. (Fajarochwati, 2020). Gold standar dalam pemeriksaan ISK adalah kultur urine untuk melihat adanya patogen penyebab ISK dan jumlah kolonisasi bakteri yang digunakan sebagai salah satu syarat dari diagnosis ISK (Pratistha et al., 2018).

Konsep ini memperkenalkan mikrobiologi kuantitatif untuk diagnosis penyakit infeksi, tetapi tanpa jumlah bakteri pasti untuk mengindikasikan adanya bakteriuria yang berlaku untuk semua jenis ISK. Interpretasi berikut merupakan hasil dari kultur urin yang relevan secara klinis (Mochtar & Noegroho, 2015) :

- (1)  $\geq 10^3$  cfu/mL uropatogen dalam sebuah urin sampel tengah dalam *acute unkomplikata cystitis* pada wanita
- (2)  $\geq 10^4$  cfu/mL uropathogen dalam urine porsi tengah dalam *acute unkomplikata pyelonephritis* pada wanita
- (3)  $\geq 10^5$  cfu/mL uropathogen dalam urine porsi tengah pada wanita, atau  $\geq 10^4$  cfu/mL uropatogen dalam urine porsi tengah pada pria, atau kateterisasi pada wanita dengan ISK komplikata.
- (4) Spesimen pungsi aspirasi suprapubic, hitungan bakteri berapapun hasilnya dikatakan bermakna.

Pada kultur urine selain melihat jumlah bakteri, juga dapat dilihat jenis bakteri patogen penyebab ISK dengan melakukan pewarnaan gram. Jenis bakteri ISK diklasifikasikan menjadi Gram Negatif dan Gram Positif diantaranya, yaitu :

- (1) Gram negatif, yang merupakan penghuni normal saluran cerna biasanya yang tersering adalah *E. coli*, diikuti oleh *proteus*, *klebsiella*, dan *enterobacter* (Syafada & Fenty, 2013).
- (2) Gram Positif, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus sp.* (Nur et al., 2022).

## 2. Diabetes Mellitus

### a. Definisi

Menurut *American Diabetes Association* (2016) diabetes mellitus (DM) merupakan sebuah kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang disebabkan kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. DM terjadi bila insulin yang dihasilkan tidak cukup untuk mempertahankan gula darah dalam batas normal atau jika sel tubuh tidak mampu merespon dengan tepat sehingga akan muncul keluhan khas DM berupa poliuria, polidipsi, polifagia, penurunan berat badan, kelemahan, kesemutan, pandangan kabur dan disfungsi ereksi pada laki-laki dan pruritus vulvae pada wanita (Damayanti, 2017).

Menurut Sudoyo (2006) diabetes merupakan gangguan metabolisme karbohidrat, protein dan lemak dikarenakan tidak ada keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan insulin. Gangguan tersebut bisa berupa kekurangan insulin absolut, gangguan pengeluaran insulin oleh sel beta pankreas, terjadi kerusakan pada reseptor insulin, produk insulin tidak aktif, dan kerusakan insulin sebelum bekerja (Andini, 2018a).

Menurut kriteria *American Diabetes Federation* (ADA), DM ditegakkan bila kadar glukosa darah puasa (GDP)  $\geq 126$  mg/dl atau glukosa darah 2 jam pasca pembebanan (GDPP)  $\geq 200$  mg/dl atau glukosa darah sewaktu  $\geq 200$  mg/dl dengan gejala sering lapar, sering haus, sering buang air kecil dan jumlah banyak, serta berat badan turun (Tim Riskesdas, 2019)

## b. Epidemiologi

Prevalensi diabetes mellitus di seluruh dunia mengalami peningkatan baik di negara berpenghasilan tinggi maupun rendah dan menengah. WHO melaporkan bahwa sejak tahun 1980, jumlah orang dewasa yang hidup dengan diabetes mellitus meningkat empat kali lipat mencapai 422 juta orang. Pada tahun 2012, dari 89 juta kematian, 1,5 juta diantaranya disebabkan oleh diabetes. Prevalensi diabetes secara global pada tahun 2014 yaitu 8,6% pada wanita dan 9,8% pada laki-laki. Prevalensi yang tertinggi di wilayah Mediterania Timur (14%), dan terendah di Wilayah Eropa dan Pasifik Barat (8% dan 9%) (Nurjana & Veridiana, 2019). Kenaikan jumlah pasien Diabetes Mellitus yang diprediksi oleh *International Diabetes Federation* (IDF) sebanyak 366 juta pada tahun 2011 menjadi 522 juta pada tahun 2030. Indonesia merupakan negara yang menempati urutan ke-4 dengan prevalensi diabetes tertinggi di dunia setelah India, China, dan Amerika Serikat (Saraswati et al., 2018).

Meningkatnya prevalensi diabetes mellitus di beberapa negara berkembang akibat peningkatan angka kemakmuran di negara yang bersangkutan akhir-akhir ini banyak disoroti. Peningkatan pendapatan perkapita dan perubahan gaya hidup terutama di kota-kota besar menyebabkan meningkatnya angka kejadian penyakit degeneratif, salah satu masalah kesehatan yang berdampak pada produktivitas dan dapat menurunkan sumber daya manusia (Decroli, 2019).

## c. Patofisiologi

Menurut Putra (2015) diabetes mellitus dapat muncul akibat penyakit eksokrin pankreas ketika terjadi kerusakan pada mayoritas islet dari pankreas. Hormon yang bekerja sebagai antagonis insulin juga dapat menyebabkan diabetes (Lestari et al., 2021). Menurut Taylor (2013) resistensi insulin adalah otot merupakan kelainan aling awal yang terdeteksi pada diabetes tipe 1. Sel beta pankreas telah dihancurkan oleh



autoimun pada diabetes tipe 1, sehingga insulin tidak dapat diproduksi. Terganggunya metabolisme protein dan lemak yang disebabkan kekurangan insulin menyebabkan penurunan berat badan.

Untuk mengatasi resistensi insulin dan mencegah pembentukan glukosa dalam darah, diperlukan peningkatan jumlah insulin yang disekresikan oleh sel beta pankreas. Pada penderita gangguan toleransi glukosa, kondisi ini terjadi akibat sekresi insulin yang berlebihan, dan kadar glukosa akan tetap pada level normal atau sedikit meningkat. Namun, jika sel beta tidak dapat memenuhi permintaan insulin yang meningkat, maka kadar glukosa akan meningkat dan diabetes tipe II akan berkembang (Lestari et al., 2021).

d. Klasifikasi

Klasifikasi ini telah disahkan oleh *World Health Organization* (WHO) dan telah dipakai di seluruh dunia. Terdapat empat klasifikasi klinis gangguan toleransi glukosa sebagai berikut (Dewi, 2014) :

1) Diabetes Mellitus Type 1

Menurut *American Diabetic Association* (ADA) diabetes mellitus tipe 1 merupakan suatu kondisi tidak terkontrolnya gula di dalam tubuh karena kerusakan sel  $\beta$  pankreas sehingga mengakibatkan berkurangnya produksi insulin sepenuhnya. Hal tersebut disebabkan oleh faktor keturunan (genetik) ataupun reaksi alergi. Sehingga insulin harus disuplai dari luar tubuh (Dewi, 2014). Oleh sebab itu, Diabetes Mellitus type I disebut juga *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM).

2) Diabetes Mellitus Type 2

Diabetes mellitus tipe 2 merupakan kondisi saat gula darah dalam tubuh tidak terkontrol akibat gangguan sensitivitas sel  $\beta$  pankreas untuk menghasilkan hormon insulin yang berperan sebagai pengontrol kadar gula darah dalam tubuh (Dewi, 2014). Diabetes

Mellitus tipe II dapat disebabkan oleh faktor genetik ataupun gaya hidup/lingkungan, dan pada umumnya timbul saat berumur 40 tahun.

### 3) Diabetes Gestasional (Diabetes Kehamilan)

*Gestational Diabetes Mellitus* (GDM) adalah intoleransi glukosa yang dimulai sejak kehamilan. Gejala utama GDM antara lain poliuri (banyak kencing), polidipsi (banyak minum), dan olihagi (banyak makan). Penyebabnya adalah tubuh tidak mampu menghasilkan insulin yang cukup selama masa kehamilan, dikarenakan pembentukan beberapa hormon pada masa kehamilan yang menyebabkan resistensi insulin. Terjadi pada sekitar 2-5% dari seluruh kehamilan (Dewi, 2014).

### 4) Diabetes Mellitus Tipe Khusus

Diabetes tipe khusus merupakan kategori penyakit diabetes dengan komplikasi lain yang merupakan manifestasi dari diabetes tipe 1 dan diabetes tipe 2. Komplikasi-komplikasi diabetes secara umum dapat dibagi menjadi dua, yaitu komplikasi akut dan komplikasi vaskular jangka panjang (Dewi, 2014).

#### e. Komplikasi

Diabetes mellitus dapat menyerang hampir seluruh sistem tubuh manusia, mulai dari kulit sampai jantung. Komplikasi bisa bersifat akut dan ada yang kronik. Komplikasi akut ditandai dengan: infeksi (karbunkel, angren, pielonefritis, dan lain-lain) terjadi ketoasidosis dan diikuti koma (Bustan, 2015). Hipoglikemia merupakan komplikasi akut dari diabetes mellitus yang dapat kambuh, memperburuk diabetes, dan bahkan menyebabkan kematian. Hipoglikemia diabetes disebabkan oleh peningkatan insulin dalam darah dan penurunan gula darah karena terapi insulin yang tidak mencukupi. Menurut Damayanti (2017) hipoglikemia sering didefinisikan sesuai dengan gambaran klinisnya dan diklasifikasikan berdasarkan Trias Whipple, yaitu (Andini, 2018):

- 1) Keluhan yang menunjukkan adanya kadar glukosa darah plasma yang rendah.
- 2) Kadar glukosa darah yang rendah ( $< 3$  mmol/L hipoglikemia pada diabetes).
- 3) Hilangnya secara cepat keluhan sesudah kelainan biokimiawi dikoreksi.

Komplikasi kronis berhubungan dengan kerusakan dinding pembuluh darah yang menimbulkan aterosklerosis khas pada pembuluh darah kecil di bagian ujung organ yang disebut mikroangiopati. Manifestasinya berupa retinopati, glomerulosclerosis, dan neuropati (Bustan, 2015).

f. Gejala Klinis

Menurut Mane et al. (2012) ; Baynest (2015) ; Kharroubi dan Darwish (2015) pada tahap awal DMT2 biasanya tidak menunjukkan gejala diabetes. Gejala umum penderita diabetes adalah sebagai berikut (Hardianto, 2021) :

- 1) Meningkatnya rasa haus karena air dan elektrolit dalam tubuh berkurang (polidipsia).
- 2) Meningkatnya rasa lapar karena kadar glukosa dalam jaringan berkurang (polifagia).
- 3) Kondisi urin yang mengandung glukosa biasanya terjadi ketika kadar glukosa darah  $180$  mg/dl (glikosuria).
- 4) Meningkatkan osmolaritas filtrat glomerulus dan reabsorpsi air dihambat dalam tubulus ginjal sehingga volume urin meningkat (poliuria).
- 5) Dehidrasi karena meningkatnya kadar glukosa menyebabkan cairan ekstraseluler hipertonik dan air dalam sel keluar.
- 6) Kelelahan karena gangguan pemanfaatan CHO mengakibatkan kelelahan dan hilangnya jaringan tubuh walaupun asupan makanan normal atau meningkat.

- 7) Kehilangan berat badan disebabkan oleh kehilangan cairan tubuh dan penggunaan jaringan otot dan lemak akan diubah menjadi energi.
- 8) Gejala lain berupa daya penglihatan berkurang, kram, konstipasi, dan penyakit infeksi candidiasis

g. Kejadian ISK pada DM

Infeksi pada pasien diabetes sangat berpengaruh terhadap pengendalian glukosa darah. Kadar glukosa darah yang tinggi meningkatkan kerentanan atau memperburuk infeksi. Kadar glukosa yang tidak terkontrol perlu segera diturunkan, antara lain dengan menggunakan insulin, dan setelah infeksi teratasi dapat diberikan kembali pengobatan seperti semula (Perkeni, 2021). Infeksi saluran kemih (ISK) lebih sering terjadi pada penderita diabetes dan berhubungan dengan peningkatan komplikasi dan semakin buruknya penyakit. Faktor risiko yang meningkatkan kejadian ISK pada diabetes antara lain:

1) Jenis kelamin

Pasien DM dengan jenis kelamin perempuan berpeluang 4 kali lebih besar mengalami ISK. Hal tersebut dikarenakan wanita memiliki uretra yang pendek. Uretra yang pendek akan memudahkan bakteri kontaminasi naik ke kandung kemih sehingga meningkatkan terjadinya ISK.

2) Usia

Pasien DM dengan usia dewasa akhir berpeluang 3 kali lebih besar mengalami ISK. Proses degeneratif pada lansia dapat menyebabkan penurunan kapasitas kandung kemih dan peningkatan kontraksi kandung kemih, peningkatan urgensi dan frekuensi. Abnormalitas struktur kandung kemih dan kandung kemih neurogenik akibat neuropati otonom pada diabetes juga meningkatkan risiko terjadinya ISK.

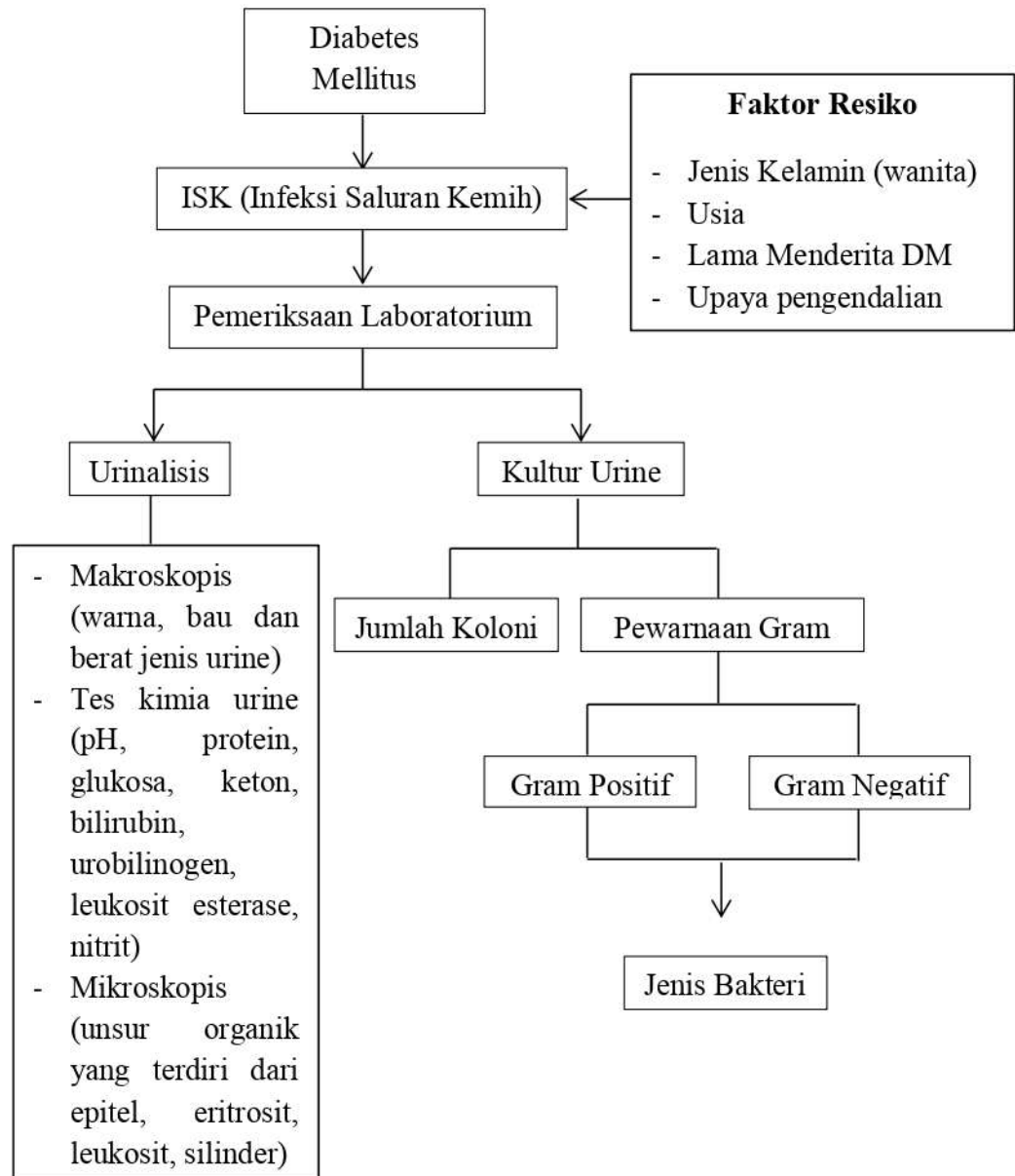
3) Lama menderita DM

Pasien dengan yang menderita DM lebih dari 10 tahun akan meningkatkan kejadian ISK. Lama menderita DM dihubungkan dengan pengendalian glukosa darah dan perkembangan penyakit.

#### 4) Upaya Pengendalian DM

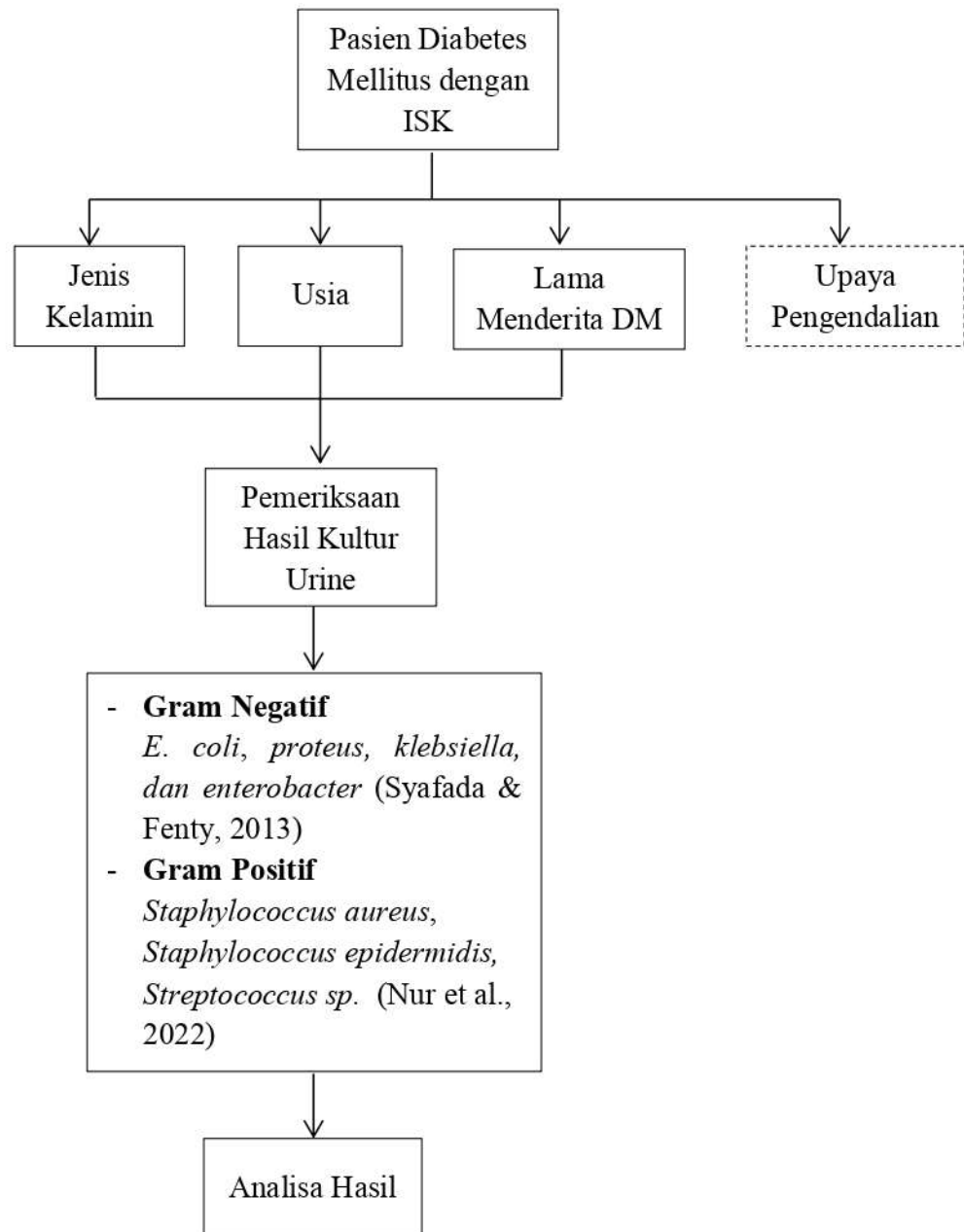
Kejadian ISK pada pasien DM dengan pengendalian DM yang kurang baik meningkat 3 kali lebih besar. Pengendalian glukosa darah yang kurang tepat dapat meningkatkan kejadian ISK pada DM.

## B. Kerangka Teori



**Gambar 2.1** Kerangka Teori

### C. Kerangka Konsep



**Gambar 2.2** Kerangka Konsep

- : Area yang diteliti  
 : Area yang tidak diteliti

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif-analitik dengan pendekatan retrospektif. Adapun penelitian deskriptif analitik menurut Sugiyono (2013) merupakan metode yang digunakan untuk mendeskripsikan atau memberikan gambaran suatu objek yang diteliti melalui data atau sampel yang telah dikumpulkan sebagaimana adanya tanpa melakukan analisis membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum. Sedangkan retrospektif merupakan penelitian yang dilakukan dengan melakukan evaluasi atau penilaian suatu peristiwa yang telah terjadi sebelumnya (Masturoh & Nauri, 2018). Dalam penelitian ini peneliti akan mendeskripsikan pola bakteri menginfeksi saluran kemih pada urine pasien diabetes mellitus di RSUD A. W Sjahranie tahun 2020-2021 dengan mengumpulkan data sekunder.

#### **B. Waktu dan Tempat Penelitian**

##### **1. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2022-Januari 2023.

##### **2. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di instalasi rekam medik dan laboratorium patologi klinik RSUD A. W Sjahranie Samarinda.

#### **C. Populasi dan Sampel**

##### **1. Populasi Penelitian**

Menurut Riyanto (2011) Populasi adalah seluruh subjek (manusia, binatang percobaan, data laboratorium, dan lain-lain) yang akan diteliti dan memenuhi karakteristik yang ditentukan (Adiputra et al., 2021). Populasi pada penelitian ini adalah seluruh data pasien diabetes mellitus yang terdiagnosa ISK di ruang rawat inap RSUD A. W Sjahranie Samarinda pada tahun 2020-2021 yaitu sebanyak 82 data (data sekunder).



## 2. Sampel Penelitian

Sampel adalah subset dari populasi, terdiri dari beberapa anggota populasi (Paramita, 2021). Dikarenakan jumlah populasi kurang dari 100 maka peneliti menggunakan teknik sampling *Total Sampling* (Sampling Jenuh). *Total Sampling* (Sampling Jenuh) adalah teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan populasi. Sampel penelitian diambil dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, yaitu sebagai berikut:

### a. Kriteria Inklusi

- 1) Data pasien DM dengan diagnosis ISK yang rawat inap
- 2) Data pasien DM dengan diagnosis ISK yang telah dilakukan pemeriksaan kultur urine

### b. Kriteria Eksklusi

- 1) Data pasien DM dengan diagnosis ISK yang dilakukan pemasangan kateter

Setelah dilakukan peninjauan ulang terhadap 82 data sekunder pasien DM dengan ISK, didapatkan 25 pasien tidak dilakukan pemeriksaan kultur urine dan beberapa diantaranya dilakukan pemasangan kateter. Berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi maka data pasien harus dieksekusi dari penelitian. Sehingga didapatkan sampel untuk penelitian sebanyak 57 data sekunder.

#### D. Variabel dan Definisi Operasional

| No | Variabel                                     | Definisi Operasional  | Kriteria Objektif  | Cara dan Alat Ukur | Skala   |
|----|--|---|--|--------------------|---------|
| 1. | Pasien Diabetes Melitus dengan diagnosis ISK | Subyek memenuhi kriteria diagnosis DM dan ISK oleh dokter dan tercatat dalam rekam medik.                   | Gula darah sewaktu : $\geq$ 200mg/dl dan Angka kuman $\geq$ 100.000 CFU/ml | Rekam Medik        | Rasio   |
| 2. | Jenis Kelamin                                | Karakteristik biologis dari pasien yang dibawa sejak lahir dan tercantum dalam rekam medik                  | 1. Laki-laki<br>2. Perempuan   | Rekam Medik        | Nominal |
| 3. | Usia   | Lama hidup pasien dari lahir sampai saat penelitian, dinyatakan dalam tahun dan tercantum dalam rekam medik | 1. 11-19 tahun<br>2. 20-60 tahun<br>3. > 60 tahun                          | Rekam Medik        | Ordinal |
| 4. | Lama Menderita DM                            | Lama subyek menderita DM sejak awal terdiagnosis sampai saat dilakukan penelitian, dinyatakan dalam tahun   | -  | Rekam Medik        | Rasio   |

| No | Variabel                                   | Definisi Operasional   | Kriteria Objektif   | Cara dan Alat Ukur | Skala   |
|----|--|--|---|--------------------|---------|
| 5. | Kelompok Bakteri Menginfeksi Saluran Kemih | Hasil pemeriksaan kultur urine yang telah dilakukan pewarnaan gram | 1. Gram-negatif<br>2. Gram-positif  | Rekam Medik        | Nominal |
| 6. | Jenis Bakteri Menginfeksi Saluran Kemih    | Spesies bakteri hasil pemeriksaan kultur urine                     | <i>E. coli</i> , <i>Proteus</i> ,<br><i>Klebsiella</i> ,<br><i>Enterobacter S. aureus</i> , <i>S. epidermidis</i> ,<br><i>Streptococcus sp.</i> | Rekam Medik        | Nominal |

#### E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa data rekam medik pasien diabetes mellitus dengan diagnosa ISK, form pengumpulan data dengan format yang disesuaikan dengan variabel penelitian dan alat tulis.

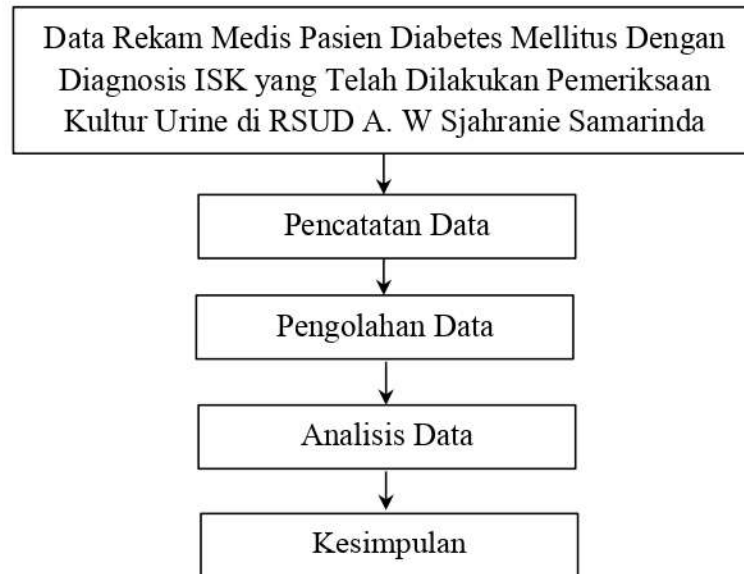
#### F. Teknik Pengumpulan Data

1. Mengajukan pembuatan surat izin penelitian dari Poltekkes Kemenkes Kaltim
2. Menyerahkan surat izin penelitian dan proposal dari Poltekkes Kemenkes Kaltim kepada Kepala Bidang Diklit & Mutu RSUD A. W Sjahranie, dan menyelesaikan urusan administrasi
3. Mendapatkan izin penelitian dari Kepala Bidang Diklit & Mutu RSUD A. W Sjahranie dengan persetujuan Direktur RSUD A. W Sjahranie
4. Melakukan penelusuran dan pencatatan data pasien diabetes mellitus dengan diagnosa ISK yang melakukan pemeriksaan kultur urine yang

dirawat inap pada tahun 2020-2021 di instalasi rekam medik dan laboratorium patologi klinik RSUD A. W Sjahranie

5. Merekap, menganalisis dan menyajikan data tersebut dalam bentuk tabel

### G. Alur Penelitian



**Gambar 3.1** Alur Penelitian

### H. Pengolahan dan Analisis Data

Dalam penelitian, pengolahan data secara umum dilaksanakan dengan melalui tahapan *Editing* (memperbaiki atau menyempurnakan data yang terkumpul), *Coding* (pengkodean), dan *Tabulating* (pembeberan). Analisis data menggunakan analisis univariat dimana analisis dilakukan untuk melihat distribusi frekuensi dari variabel-variabel penelitian. Pada penelitian ini data disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi, dimana data akan disusun dalam suatu tabel yang telah diklasifikasikan menurut kelas atau kategori-kategori tertentu. Selain itu, akan disajikan juga nilai mean, median dan modus.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Instalasi Rekam Medik dan Laboratorium Patologi Klinik RSUD A. W Sjahranie didapatkan sampel sebanyak 57 data rekam medik pasien DM dengan diagnosis ISK yang telah dilakukan kultur urine.

**Tabel 4.1** Karakteristik Pasien DM dengan ISK di RSUD A. W Sjahranie Tahun 2020-2021

| <b>Karakteristik</b>          | <b>Jumlah (n =57)</b> | <b>Persentase</b> |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------|
| <b>Jenis Kelamin</b>          |                       |                   |
| Laki-laki                     | 15                    | 26,3%             |
| Perempuan                     | 42                    | 73,7%             |
| <b>Total</b>                  | <b>57</b>             | <b>100%</b>       |
| <b>Kategori Usia</b>          |                       |                   |
| 11-19 tahun                   | 2                     | 3,5%              |
| 20-60 tahun                   | 29                    | 50,9%             |
| > 60 tahun                    | 26                    | 45,6%             |
| <b>Total</b>                  | <b>57</b>             | <b>100%</b>       |
| <b>Kadar Gula Darah (GDS)</b> |                       |                   |
| 200-250 mg/dl                 | 29                    | 50,9%             |
| 251-300 mg/dl                 | 14                    | 24,6%             |
| 301-350 mg/dl                 | 8                     | 14,0%             |
| 351-400 mg/dl                 | 1                     | 1,8%              |
| 401-450 mg/dl                 | 1                     | 1,8%              |
| 451-500 mg/dl                 | 3                     | 5,3%              |
| >500 mg/dl                    | 1                     | 1,8%              |
| <b>Total</b>                  | <b>57</b>             | <b>100%</b>       |

| Nilai Statistik | Kadar Gula Darah (GDS) |
|-----------------|------------------------|
| Mean            | 274,53 mg/dl           |
| Median          | 249 mg/dl              |
| Modus           | 210 mg/dl              |

Distribusi sampel berdasarkan jenis kelamin didapatkan kasus ISK pada DM lebih banyak ditemukan pada perempuan yaitu sebanyak 42 pasien (73,7%), dan 15 pasien (26,3%) laki-laki. Berdasarkan kelompok usia, ISK pada DM paling banyak terdapat pada kelompok usia 20-60 tahun yaitu sebanyak 29 pasien (50,9%), dan kelompok usia pasien yang paling sedikit adalah 11-19 tahun sebanyak 2 pasien (3,5%). Sedangkan Berdasarkan pencatatan kadar gula darah pada pemeriksaan GDS pasien DM dengan ISK yang tercatat di rekam medik diperoleh kadar GDS dengan frekuensi tertinggi adalah 200-250 mg/dl (50,9%) sedangkan frekuensi terendah adalah >500 mg/dl (1,8%), dengan nilai rata-rata (M) = 274,53 mg/dl, median (Me) = 249 mg/dl dan modus (Mo) = 210 mg/dl.

**Tabel 4.2** Kelompok Bakteri Menginfeksi Saluran Kemih Pasien DM dengan ISK di RSUD A. W Sjahranie Tahun 2020-2021

| Kelompok Bakteri         | Jumlah ( n=57) | Persentase  |
|--------------------------|----------------|-------------|
| Bakteri Gram Negatif (-) | 30             | 52,6%       |
| Bakteri Gram Positif (+) | 10             | 17,5%       |
| Lainnya                  | 17             | 29,8%       |
| <b>Total</b>             | <b>57</b>      | <b>100%</b> |

Berdasarkan hasil pemeriksaan kultur urine pada data rekam medik terhadap 57 pasien DM dengan ISK, didapatkan 40 sampel mengalami pertumbuhan bakteriuria yang bermakna (jumlah koloni  $>10^5$  cfu/ml). Tabel 4.2 menunjukkan, sebagian besar jenis bakteri yang ditemukan termasuk ke

dalam kelompok bakteri gram negatif (30 sampel, 52,6%), sisanya adalah kelompok bakteri gram positif (10 sampel, 17,5%) dan kelompok lainnya (17 sampel, 29,8%).

**Tabel 4.3** Jenis Bakteri Hasil Kultur Urien Pasien DM dengan ISK di RSUD  
A. W Sjahranie Tahun 2020-2021

| No           | Jenis Bakteri                          | Jumlah (n=57) | Kelompok Bakteri |
|--------------|--|---------------|------------------|
| 1            | <i>Escherichia coli</i>                | 14            | Gram Negatif (-) |
| 2            | <i>Klebsiella pneumoniae</i>           | 5             | Gram Negatif (-) |
| 3            | <i>Citrobacter freundii</i>            | 2             | Gram Negatif (-) |
| 4            | <i>Burkholderia cepacia</i>            | 2             | Gram Negatif (-) |
| 5            | <i>Pseudomonas aeruginosa</i>          | 2             | Gram Negatif (-) |
| 6            | <i>Morganella morganii</i>             | 1             | Gram Negatif (-) |
| 7            | <i>Citrobacter koseri</i>              | 1             | Gram Negatif (-) |
| 8            | <i>Proteus mirabilis</i>               | 1             | Gram Negatif (-) |
| 9            | <i>Acinetobacter baumannii</i>         | 1             | Gram Negatif (-) |
| 10           | <i>Salmonella group</i>                | 1             | Gram Negatif (-) |
| 11           | <i>Enterococcus faecalis</i>           | 6             | Gram Positif (+) |
| 12           | <i>Staphylococcus<br/>haemolyticus</i> | 2             | Gram Positif (+) |
| 13           | <i>Staphylococcus aureus</i>           | 1             | Gram Positif (+) |
| 14           | <i>Staphylococcus hominis</i>          | 1             | Gram Positif (+) |
| 15           | Candida/Tidak ada<br>pertumbuhan       | 17            | Lainnya          |
| <b>Total</b> |  | <b>57</b>     |                  |

Sebanyak 57 data rekam medik pasien DM dengan ISK teridentifikasi 14 jenis bakteri dan 1 jenis candida/tidak ada pertumbuhan. Tabel 4.3 menunjukkan dari 14 jenis bakteri yang teridentifikasi terdapat 10 jenis bakteri yang merupakan kelompok bakteri gram negatif yaitu *Escherichia coli*,

*Klebsiella pneumoniae*, *Citrobacter freundii*, *Burkholderia cepacia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Morganella morganii*, *Citrobacter koseri*, *Proteus mirabilis*, *Acinetobacter baumannii*, dan *Salmonella group*. Sedangkan 4 jenis lainnya merupakan kelompok bakteri gram positif yaitu *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus homini*.

**Tabel 4.4** Persentase Bakteri Hasil Kultur Urine Pasien DM dengan ISK di RSUD A. W Sjahranie Tahun 2020-2021

| <b>Jenis Bakteri</b>               | <b>Jumlah (n=57)</b> | <b>Persentase</b> |
|------------------------------------|----------------------|-------------------|
| <i>Escherichia coli</i>            | 14                   | 24.6%             |
| Fungi                              | 9                    | 15.8%             |
| Tidak ada pertumbuhan              | 8                    | 14%               |
| <i>Enterococcus faecalis</i>       | 6                    | 10.5%             |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i>       | 5                    | 8.8%              |
| <i>Citrobacter freundii</i>        | 2                    | 3.5%              |
| <i>Burkholderia cepacia</i>        | 2                    | 3.5%              |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>      | 2                    | 3.5%              |
| <i>Staphylococcus haemolyticus</i> | 2                    | 3.5%              |
| <i>Salmonella group</i>            | 1                    | 1.8%              |
| <i>Morganella morganii</i>         | 1                    | 1.8%              |
| <i>Citrobacter koseri</i>          | 1                    | 1.8%              |
| <i>Proteus mirabilis</i>           | 1                    | 1.8%              |
| <i>Staphylococcus aureus</i>       | 1                    | 1.8%              |
| <i>Staphylococcus hominis</i>      | 1                    | 1.8%              |
| <i>Acinetobacter baumannii</i>     | 1                    | 1.8%              |
| <b>Total</b>                       | <b>57</b>            | <b>100%</b>       |

Berdasarkan tabel 4.4 di atas, dari 57 data rekam medik pasien DM dengan ISK, diperoleh jenis bakteri yang paling banyak teridentifikasi pada kultur urine adalah *Escherichia coli* sebesar 24,6%, kemudian *Enterococcus*



*faecalis* 10,5%, *Klebsiella pneumoniae* 8,8%, *Citrobacter freundii* 3,5%, *Burkholderia cepacia* 3,5%, *Pseudomonas aeruginosa* 3,5%, *Staphylococcus haemolyticus* 3,5% , *Salmonella group*, *Morganella morganii* 1,8% , *Citrobacter koseri* 1,8%, *Proteus mirabilis* 1,8%, *Staphylococcus aureu* 1,8%, *Staphylococcus hominis* 1,8%, dan *Acinetobacter baumannii* 1,8%.

## B. Pembahasan

Jumlah pasien DM dengan ISK di Instalasi Rawat Inap RSUD Abdoel Wahab Sjahranie periode 2020-2021 yang terdata dalam penelitian ini sebanyak 82 pasien, 25 pasien diantaranya tidak dilakukan pemeriksaan kultur urine dan beberapa diantaranya lagi menggunakan kateter sehingga harus dieksekusi dari penelitian ini. Sehingga didapatkan 57 sampel penelitian berupa data rekam medik dengan 40 data hasil kultur urine positif.

Karakteristik 57 pasien dalam penelitian didapatkan sebagian besar adalah perempuan (73,7%). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan di Pontianak bahwa sebagian besar pasien ISK berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak (70%). Insiden terjadinya ISK yang lebih tinggi pada perempuan disebabkan faktor anatomi, dimana wanita memiliki uretra yang lebih pendek dan letaknya yang dekat dengan vagina, periuretral, dan rektum. Pendeknya uretra pada perempuan membuat bakteri lebih cepat berkolonisasi ke kandung kemih. Dikarenakan juga jarak uretra yang dekat dengan rektum, menyebabkan mikroorganisme yang berada di rektum lebih mudah melakukan kolonisasi di uretra perempuan. Selain itu meatus uretra wanita yang tertutup oleh labia mayora dan minora menyebabkan lingkungan lebih sering basah dan lembab yang mendukung bakteri patogen untuk tumbuh (%).

Sedangkan ISK pada laki-laki merupakan akibat menyebarnya infeksi yang berasal dari uretra seperti juga pada wanita. Namun, laki-laki memiliki uretra yang panjang, jarak antara uretra dan rektum yang jauh dan adanya bakterisidal dalam cairan prostat melindungi laki-laki dari infeksi saluran kemih. Sehingga, ISK pada laki-laki lebih jarang terjadi. Namun, faktor

predisposisi terjadinya ISK pada pria antara lain adanya abnormalitas fungsi dan struktur dari saluran kemih (Haryono, 2013). Faktor anatomi yang menjadi faktor risiko ISK pada perempuan merupakan hal yang tidak bisa dihindari, namun ada beberapa faktor lain yang dapat meningkatkan kejadian ISK pada perempuan diantaranya adalah *personal hygiene genitalia*. Tingginya kasus ISK pada perempuan dapat juga diakibatkan dari kurangnya pemahaman perempuan mengenai *personal hygiene genitalia*.

Distribusi kasus ISK berdasarkan kategori usia, didapatkan peningkatan angka kejadian ISK yaitu pada kelompok usia 20-60 tahun yaitu sebanyak 29 kasus ISK (50,9%). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Syfada & Fenti, yang mengemukakan bahwa mayoritas ISK pada DM lebih banyak terjadi pada kelompok usia 25-65 tahun (Syafada & Fenty, 2013). Hal ini menunjukkan bahwa kejadian ISK meningkat seiring bertambahnya usia. Bertambahnya usia menyebabkan adanya degenerasi pada sistem tubuh termasuk sistem perkemihan, yang meningkatkan resiko terjadinya ISK pada DM. Pada wanita bertambahnya usia terjadi penurunan hormon paska-menopause yang menjadi faktor risiko ISK (Tan & Chlebicki, 2016). Flora normal di vagina yang dapat mempertahankan pH asam vagina dan kolonisasi bakteri ini menurun pada awal paska-menopause yang diperkirakan karena menurunnya estrogen dan pH yang lebih tinggi memungkinkan kolonisasi bakteri uropathogen (Nur et al., 2022). Perubahan flora normal inilah yang meningkatkan kejadian ISK pada wanita. Usia 20-60 merupakan usia dewasa menurut WHO. Diusia produktif ini sangat penting sekali menjaga pola hidup sehat agar bisa tetap bugar dan mengurangi risiko penyakit saat tua. Banyaknya kasus DM dengan ISK pada kelompok usia 20-60 dapat diakibatkan kurangnya menjaga pola hidup sehat.

Jika dilihat dari kadar gula darah pasien dapat disimpulkan bahwa semua pasien dalam penelitian merupakan penderita diabetes mellitus, hal ini dapat dilihat dari diagnosa dokter dan hasil kadar gula darah sewaktu (GDS) yang tercatat dalam rekam medik pasien. Dimana rata-rata kadar gula darah sewaktu (GDS) pasien yaitu 274,53 mg/dl. Hasil ini sejalan dengan yang disampaikan

*American Diabetes Federation (ADA)* bahwa DM ditegakkan bila kadar gula darah sewaktu  $\geq 200$  mg/dl. Berdasarkan kadar gula darah, berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa diabetes meningkatkan risiko terjadinya ISK. Menurut Meirer, Weber, dkk diabetes mellitus akan melemahkan sistem imun dengan menurunkan konsentrasi interleukin-8, interleukin-6 dan leukosit. Diabetes mellitus juga akan menurunkan kemampuan kontrol metabolik dan gangguan pengosongan bladder yang disebabkan neurophaty otonom meningkatkan resiko terjadinya infeksi saluran kemih (Widiatmoko et al., 2019). Pada penelitian ini dari 57 pasien DM diketahui terdapat 1 kasus DM tipe 1, dimana DM tipe 1 ini disebabkan oleh faktor keturunan (genetik). Sedangkan 56 kasus lainnya merupakan DM tipe 2, yang disebabkan faktor gaya hidup, pola makan dan aktivitas fisik. Individu dengan pola makan yang tidak teratur memiliki kadar gula darah yang buruk dibandingkan dengan yang memiliki pola makan teratur.

Pada suatu penelitian lain, menunjukkan bahwa durasi penyakit atau lamanya menderita DM >5-10 tahun meningkatkan terjadinya ISK dikarenakan adanya neurophaty. Neurophaty yang melibatkan traktus genitourinari menyebabkan disfungsi berkemih dan retensi urine sehingga menurunkan pembersihan bakteri secara fisik melalui miksi, sehingga mendukung pertumbuhan bakteri di kandung kemih (Nur et al., 2022). Pada penelitian ini tidak terdapat data lama pasien menderita DM, sehingga menjadi keterbatasan peneliti untuk menganalisis hasil kultur urine negatif pada pasien diabetes mellitus yang dapat disebabkan durasi penyakit DM yang belum lama atau <5 tahun.

Berdasarkan hasil kultur urine diperoleh sebagian besar ISK disebabkan oleh bakteri gram negatif (52,6%). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan di Pontianak pada tahun 2022 bahwa hasil kultur urine pasien DM dengan ISK semuanya adalah bakteri gram negatif (Nur et al., 2022). Tingginya jenis bakteri negatif dipengaruhi beberapa faktor yaitu ISK berulang, jenis kelamin perempuan, diabetes mellitus dan penyakit prostat, dan berhubungan dengan penggunaan obat koiolon, aminopecillin, penisilin,

sefalosporin, dan antibiotik betalaktam (Widiatmoko et al., 2019). Selain itu flora normal yang terdapat pada anterior uretra juga mempengaruhi banyaknya jenis bakteri gram negatif. Diantaranya flora normal dari bakteri enterik (*E. coli*, *Proteus*) dan *Corynebacteriae* yang dapat mengkontaminasi dari kulit, vulva atau rektum.

Hasil kultur urine menunjukkan terdapat 14 jenis bakteri yang teridentifikasi yaitu *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Citrobacter freundii*, *Burkholderia cepacia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Morganella morganii*, *Citrobacter koseri*, *Proteus mirabilis*, *Acinetobacter baumannii*, *Salmonella group*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus hominis*. Yashir dan Apriani menyatakan ISK disebabkan oleh berbagai macam bakteri gram negatif dan gram positif seperti *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Citrobacter*, *Morganella morganii*, *Enterococcus*, dan *Staphylococcus aureus* (Yashir & Apriani, 2019). Syafada dan Fenty dalam penelitian mereka di Yogyakarta menemukan 13 jenis bakteri yaitu *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella sp.*, *Acinetobacter aerogenes*, *Klebsiella oxycota*, *Enterobacter aerogenes*, *Pasteurella pneumotropica*, *Staphylococcus coagulase negative*, *Streptococcus faecalis*, *Staphylococcus saprophyticus*, dan *Staphylococcus aureus* (Syafada & Fenty, 2013). Dalam penelitian yang dilakukan Nur et al di Pontianak jenis bakteri yang ditemukan adalah *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter aerogenes*, *Shigella sp.*, *Klebsiella sp.* (Nur et al., 2022).

Terdapat beberapa jenis bakteri yang mirip dari hasil yang ditemukan dari ketiga penelitian diatas yaitu *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, dan *Klebsiella pneumoniae*. Perbandingan dari ketiga penelitian tersebut menunjukkan bahwa jenis bakteri yang ditemukan tidak semuanya sama melainkan hanya beberapa spesies bakteri. Namun, bakteri *Escherichia coli* ditemukan pada ketiga penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Kemungkinan ditemukannya perbedaan

jenis bakteri disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya metode penelitian, jumlah responden, alat dan media kultur, kondisi ruangan dan udara serta kuantitas koloni bakteri yang tumbuh.

Pada penelitian ini ditemukan jenis bakteri dengan frekuensi tertinggi adalah *Escherichia coli* sebanyak 14 pasien (24,6%), kemudian diikuti dengan *Enterococcus faecalis* (10,5%), *Klebsiella pneumoniae* (8,8%) dan terdapat juga pertumbuhan fungi sebesar (15,8%). Gambaran bakteri hasil penelitian ini mempunyai kesamaan dengan bakteri hasil penelitian di Yogyakarta dan Pontianak bahwa bakteri penyebab ISK terbanyak adalah *Escherichia coli*.

Sebanyak 14 pasien (24,6%) pada penelitian ini terinfeksi *Escherichia coli*. *Escherichia coli* merupakan flora normal usus yang banyak ditemukan di kolon dan daerah perianal. Infeksi *Escherichia coli* terjadi secara ascending dari daerah perianal menuju saluran kemih sehingga menyebabkan terjadinya ISK. Menurut Don JB et al (2005) *Escherichia coli* memiliki strain uropatogen yang merupakan penyebab ISK. Strain uropatogen tersebut memiliki faktor pengikat yang disebut P fimbriae atau pili yang mengikat P blood group antigen. Pili-pili tersebut memediasi pelekatan *Escherichia coli* ke sel uroepitel. Pasien yang terdapat *Escherichia coli* dengan P fimbriae memiliki risiko lebih tinggi terinfeksi ISK (Nur et al., 2022). Infeksi *Escherichia coli* memiliki ciri yang khas, dimana bakteri menginvasi sel payung superficial dan bereplikasi ke tingkat tinggi membentuk biofilm intraseluler yang menginduksi respon sitokin yang dimediasi TLR4 merekrut neutrofil ke tempat infeksi (Li et al., 2020).

Pada penelitian ini ISK yang disebabkan oleh *Enterococcus faecalis* sebanyak 6 pasien (10,5%). *Enterococci* merupakan flora normal di saluran pencernaan, mulut atau vagina manusia. *Enterococcus faecalis* adalah bakteri gram positif yang paling sering menyebabkan ISK (Andari et al., 2021). Dalam beberapa tahun terakhir, ditemukan kejadian ISK yang disebabkan oleh *Enterococcus faecalis* meningkat lima kali lipat. *Enterococcus faecalis* merupakan patogen oportunistik, yang sering menyerang pasien dengan katerisasi, defisiensi imun, atau keduanya. Mekanisme infeksi saluran kemih yang disebabkan oleh *Enterococcus faecalis* berbeda dengan yang disebabkan

*Escherchia coli*. Pada infeksi *Enterococcus faecalis* ada sedikit atau tidak ada peradangan pada kandung kemih, dan hanya sebagian kecil neutrofil dari sel inflamasi yang ditargetkan ke tempat infeksi yang biasanya ada di ginjal (Li et al., 2020).

Pada penelitian ini infeksi yang disebabkan *Klebsiella pneumoniae* terjadi pada 5 pasien (8,8%). *Klebsiella pneumoniae* adalah *Klebsiella* yang paling banyak menyebabkan ISK. *Klebsiella pneumoniae* dapat menyebabkan infeksi dan bakteremia pada pasien dengan *immunocompromised* dan sering menjadi faktor penyebab infeksi nosokomial. *Klebsiella* memiliki pili tipe 1 yang digunakan untuk pembentukan biofilm dan kolonisasi di kandung kemih. Pili tersebut yang memediasi perlekatan bakteri pada sel uroepitelium. *Klebsiella pneumoniae* merupakan salah satu penyebab infeksi nosokomial. Transmisi utamanya berasal dari saluran pencernaan dan berkaitan erat dengan kebersihan tangan tenaga medis yang bertugas (Andari et al., 2021).

### C. Keterbatasan

Berdasarkan pada pengalaman langsung peneliti selama proses penelitian ini, ada beberapa keterbatasan yang dialami dan dapat lebih diperhatikan lagi oleh peneliti-peneliti selanjutnya sehingga lebih menyempurnakan penelitiannya. Karena penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan yang perlu terus diperbaiki dalam penelitian-penelitian kedepannya. Beberapa keterbatasan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Jumlah sampel yang hanya 57 data rekam medik pasien, tentunya masih kurang untuk menggambarkan keadaan yang sesungguhnya.
2. Dalam proses pengambilan data, informasi yang terdapat pada rekam medik pasien tidak lengkap, sehingga analisis peneliti masih kurang maksimal.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

1. Kejadian ISK pada pasien DM di ruang rawat inap RSUD A.W Sjahranie ditemukan lebih banyak pada jenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 42 pasien (73,7%), kelompok usia >60 tahun sebanyak 27 pasien (47,4%), dan kadar gula darah 200-250 mg/dl (50,9%).
2. Kelompok bakteri terbanyak menginfeksi saluran kemih pada pasien diabetes mellitus adalah kelompok gram negatif.
3. Teridentifikasi 14 jenis bakteri menginfeksi saluran kemih pada pasien diabetes mellitus.
4. Jenis bakteri yang paling banyak teridentifikasi pada kultur urine adalah *Escherichia coli* sebesar 24,6%, kemudian *Enterococcus faecalis* 10,5% dan *Klebsiella pneumoniae* 8,8%.

#### **B. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pola bakteri menginfeksi saluran kemih pada urine pasien diabetes mellitus, dengan sampel yang lebih banyak dan merata untuk setiap kelompok jenis kelamin dan usia agar mendapatkan data distribusi bakteri yang lebih akurat.
2. Perlu dilakukan penelitian secara berkala untuk mengetahui pola bakteri dan sensitivitasnya, sehingga dapat mengantisipasi bergesernya pola bakteri dan resistensi tubuh terhadap bakteri.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pola bakteri menginfeksi saluran kemih pada pasien diabetes mellitus, mencakup lama pasien menderita penyakit dan upaya pengendalian penyakit dengan melakukan pemeriksaan terhadap HbA1C pasien, dengan mempertimbangkan efek lama menderita penyakit dan upaya pengendalian penyakit sebagai faktor risiko infeksi saluran kemih.

4. Perlu dilakukan penelitian mencakup kemungkinan konsumsi obat atau antibiotik untuk penyembuhan penyakit bagi distribusi bakteri, jenis bakteri dan kuantitas koloni bakteri dalam urine.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, I. M. S., et al. (2021). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Andari, I. A., Pinatih, K. J., & Budayanti, N. N. (2021). Pola Kepekaan Kuman dan Sensitivitasnya Terhadap Antimikroba Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih di RSUP Sanglah Periode Januari–Juni 2019. *Jurnal Medika Udayana*, 10(5), 33–38. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum/article/view/69806>
- Andini, P. (2018). *Identifikasi Candida sp Pada Urine Infeksi Saluran Kemih Pada Penderita Diabetes Mellitus di Rumah Sakit Umum Pusat H. Adam Malik Medan*. (Karya Tulis Ilmiah, Poltekkes Kemenkes Medan). <http://repo.poltekkes-medan.ac.id/xmlui/handle/123456789/1659>
- Carey, I. M., et al. (2018). Risk of Infection in Type 1 And Type 2 Diabetes Compared With The General Population: A Matched Cohort Study. *Diabetes Care*, 41(3), 513–521. <https://doi.org/10.2337/dc17-2131>
- Chandra, M. P., Waworuntu, O., & Buntuan, V. (2014). Pola Bakteri Pada Urin Pasien yang Menggunakan Kateter Uretra di Ruang Perawatan Intensif RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *Jurnal E-Biomedik*, 2(2), 501–508. <https://doi.org/10.35790/ebm.2.2.2014.5048>
- Damayanti, S. (2017). Efektivitas (*Self-Efficacy Enhancement Intervention Program* (SEEIP) Terhadap Efikasi Diri Manajemen Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Keperawatan Respati Yogyakarta*, 4(2), 148–153. <http://nursingjurnal.respati.ac.id/index.php/JKRY/index>
- Decroli, E. (2019). *Diabetes Mellitus Tipe 2*. Padang: Pusat Penerbit Bagian Ilmu Penyakit Dalam.
- Fajarochwati, M. (2020). *Gambaran Jenis Bakteri Pada Kultur Urin Pasien Infeksi Saluran Kemih Di RS Premier Jatinegara*. (Karya Tulis Ilmiah, Poltekkes Kemenkes Jakarta III). <http://repository.poltekkesjakarta3.ac.id/repository/MEYRA-KTI.pdf>
- Gilang, Syuhada, & Triswanti, N. (2014). Prevalensi dan Identifikasi Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih Pada Pasien Pengguna Kateter Hari Keempat Di Kelas II Dan III RSUD Abdul Moelok Bandar Lampung. *Jurnal Medika Malahayati*, 1(2), 82–88. <https://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/medika/article/view/1914>
- Hardianto, D. (2021). Telaah Komprehensif Diabetes Melitus: Klasifikasi, Gejala, Diagnosis, Pencegahan, Dan Pengobatan. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBI)*, 7(2), 304–317. <https://doi.org/10.29122/jbbi.v7i2.4209>

- Hardyati, A. (2019). Infeksi Saluran Kemih Pada Pasien Diabetes Mellitus Di RSUD Budhi Asih Jakarta Timur. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 10(2), 199–204. <https://doi.org/10.37012/jik.v10i2.55>
- Herlina, S., & Mehita, A. K. (2019). Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Infeksi Saluran Kemih Pada Pasien Dewasa di RSUD Kota Bekasi. *Jurnal Keperawatan Widya Gantari Indonesia*, 2(2), 100–115. <https://doi.org/10.52020/jkwgi.v2i2.861>
- Ikatan Ahli Urologi Indonesia IAUI. (2020). *Panduan Tatalaksana Infeksi Saluran Genital Kemih dan Genitalia Pria* (3rd ed.). Surabaya: Ikatan Ahli Urologi Indonesia.
- Irawan, E., & Mulaya, H. (2018). *Faktor-Faktor Penyebab Infeksi Saluran Kemih (ISK) (Literature Review)*. Prosiding Seminar Nasional dan Diseminasi Penelitian Kesehatan. <https://doi.org/10.31227/osf.io/yt8nz>
- Kumala, I., Triswanti, N., Hidayat, & Terta, R. L. (2022). Gambaran Hasil Pemeriksaan Urinalisis Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih yang Terpasang Kateter di Ruang Rawat Inap Penyakit Dalam RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. *Jurnal Medika Malahayati*, 7(1), 5–9. <https://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/medika/article/view/6187>
- Kurniawan, A. W. (2018). *Manajemen Sistem Perkemihan*. Malang: Literasi Nusantara.
- Kevser, O. (2013). An Evaluation of the Relationship between Genital Hygiene Practices, Genital Infection. *Gynecology & Obstetrics*, 03(06), 2–7. <https://doi.org/10.4172/2161-0932.1000187>
- Lestari, Zulkarnain, & Sijid, S. A. (2021). Diabetes Melitus: Review Etiologi, Patofisiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan dan Cara Pencegahan. *UIN Alauddin Makassar, November*, 237–241. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb>
- Li, M., Yang, F., Lu, Y., & Huang, W. (2022). Identification of Enterocytosoon bieneusi in an HIV-negative bronchiectasis patient with respiratory infection based on metagenomic next-generation sequencing: A case report. *Indian Journal of Medical Microbiology*, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.ijmmb.2022.07.017>
- Masturoh, I., & Nauri, A. (2018). *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PPSDMK.
- Mochtar, C. A., & Noegroho, B. S. (2015). *Guideline Penatalaksanaan Infeksi Saluran Kemih dan Genitalia Pria 2015* (2nd ed.). Surabaya: Ikatan Ahli Urologi Indonesia.
- Novayanti, D., Loesnihari, R., & Muzahar, M. (2020). Perbedaan jenis kuman pada

- pasien Diabetes Mellitus Tipe-2 (DM-2) dengan infeksi saluran kemih dan bakteriuria asimtomatik di RSUP H. Adam Malik, Medan, Indonesia. *Intisari Sains Medis*, 11(1), 333. <https://doi.org/10.15562/ism.v11i1.569>
- Nur, Z., Mardhia, & Mahyarudin. (2022). Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih Pada Urin Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Majalah Kedokteran Andalas*, 45(2), 173–184. <http://jurnalmka.fk.unand.ac.id/index.php/art/article/view/994>
- Nurjana, M. A., & Veridiana, N. N. (2019). Hubungan Perilaku Konsumsi dan Aktivitas Fisik dengan Diabetes Mellitus di Indonesia. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 47(2), 97–106. <https://doi.org/10.22435/bpk.v47i2.667>
- Paramita, R. dkk. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif* (3rd ed.). Lumajang: Widyagama Press.
- Perkeni. (2021). Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. Jakarta: PB. Perkeni. [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org)
- Pratistha, F. S. M., Sudhana, I. W., & Adnyana, I. W. L. (2018). 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. <https://doi.org/10.36216/jpd.v1i2.4>
- Saraswati, D., Martini, & Sawaraswati, L. D. (2018). Gambaran Leukosituria Tanda Infeksi Saluran Kemih Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe-2 (Studi Di Wilayah Kerja Puskesmas Ngesrep). *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 6(1), 225–235. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/19873/0>
- Syafada, & Fenty. (2013). Pola Kuman Dan Sensitivitas Antimikroba Pada Infeksi Saluran Kemih. *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas*, 10(1), 9–13. <https://ejournal.usd.ac.id/index.php/JFSK/article/view/83>
- Tan, C. W., & Chlebicki, M. P. (2016). Urinary Tract Infections In Adults. *Singapore Medical Journal*, 57(9), 485–490. <https://doi.org/10.11622/smedj.2016153>
- Tim Riskesdas. (2019). Laporan Provinsi Kalimantan Timur Riskesdas 2018. *Lembaga Penerbit Badan Litbang Kesehatan*, 472. <https://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/lpb/article/view/3760>
- Widiatmoko, M. T., Uwan, W. B., & Mahyarudin, M. (2019). Prevalensi Infeksi Saluran Kemih pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD Sultan Syarif Mohammad Alkadrie Pontianak. *Jurnal Cerebellum*, 5(4B), 1559. <https://doi.org/10.26418/jc.v5i4b.44822>

Yashir, M., & Apriani. (2019a). Variasi Bakteri Pada Penderita Infeksi Saluran Kemih (ISK). *Jurnal Media Kesehatan*, 12(2), 102–109. <https://doi.org/10.33088/jmk.v12i2.441>