

KARYA TULIS ILMIAH



**GAMBARAN BAKTERI PENYEBAB INFEKSI SALURAN KEMIH (ISK)
DAN POLA RESISTENSI ANTIBIOTIK TAHUN 2019-2021
DI RUMAH SAKIT SWASTA JAKARTA UTARA**

**DI SUSUN OLEH :
EUODIA NAOMI SEPTIANA SIBURIAN
201803019**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
STIKes MITRA KELUARGA
BEKASI
2021**



**GAMBARAN BAKTERI PENYEBAB INFEKSI SALURAN KEMIH (ISK)
DAN POLA RESISTENSI ANTIBIOTIK TAHUN 2019-2021
DI RUMAH SAKIT SWASTA JAKARTA UTARA**

Karya Tulis Ilmiah

Karya Tulis untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis

DISUSUN OLEH :

Euodia Naomi Septiana Siburian

201803019

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

STIKes MITRA KELUARGA

BEKASI

2021

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah dengan Judul **GAMBARAN BAKTERI PENYEBAB INFEKSI SALURAN KEMIH (ISK) DAN POLA RESISTENSI ANTIBIOTIK TAHUN 2019-2021 DI RUMAH SAKIT SWASTA JAKARTA UTARA** yang disusun Oleh Euodia Naomi Septiana Siburian (201803019) sudah layak untuk diujikan dalam Sidang Karya Tulis Ilmiah dihadapan Tim Penguji pada tanggal 30 Juni 2021.

Bekasi, 30 Juni 2021

Pembimbing Karya Tulis Ilmiah



Maulin Inggraini, M.Si

NIDN. 0303108901

Mengetahui

STIKes Mitra Keluarga

Ketua Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis



Siti Nurfajriah, S.Pd., M.Si

NIDN. 0324128503

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah dengan judul **Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih (ISK) dan Pola Resistensi Antibiotik Tahun 2019-2021 di Rumah Sakit Swasta Jakarta Utara** yang disusun oleh Euodia Naomi S S (201803019) telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** dalam sidang KTI dihadapan Tim Penguji pada tanggal 30 Juni 2021.

Bekasi, 30 Juni 2021

Penguji



Reza Anindita S.Si., M.Si

NIDN. 0311078501

Mengetahui :

Pembimbing



Maulin Inggraini M.Si

NIDN. 0303108901

PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah yang saya buat untuk diajukan memperoleh gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bekasi, 18 Juni 2021



Euodia Naomi Septiana Siburian

NIM : 201803019

**Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih (ISK)
Dan Pola Resistensi Antibiotik pada Tahun 2019-2021
Di Rumah Sakit Swasta Jakarta Utara**

Oleh:

Nama: Euodia Naomi S S

NIM: 201803019

Abstrak

Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan istilah umum yang menandakan adanya mikroorganisme dalam urin. Jumlah kasus ISK sebanyak 150.000.000 penduduk dunia/tahun. Sedangkan di Indonesia jumlahnya sekitar 180.000 kasus baru tiap tahun atau sekitar 90-100 kasus/100.000 warga Indonesia. Salah satu jenis bakteri penyebab ISK terbanyak adalah *Escherichia coli*. *Escherichia coli* sering ditemukan mampu menghasilkan enzim ESBL yang berpotensi menghidrolisis antibiotik seperti Ampicillin. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan persentase dari bakteri penyebab ISK dan jenis-jenis antibiotik yang direspon resisten oleh bakteri penyebab ISK 2019-2021 di RS Mitra Keluarga Kelapa Gading. Jenis penelitian ini termasuk dalam metode deskriptif numerik dengan menggunakan variabel tunggal. Waktu penelitian ini berlangsung dari bulan April-Mei 2021. Sumber data yang digunakan berupa data sekunder yang berasal dari data perekaman medis di laboratorium klinik RS Mitra Keluarga Kelapa Gading. Pengolahan data sekunder dilakukan dengan mentabulasi dan membagi data dalam dua garis besar, yaitu: status pasien berdasarkan usia dan jenis kelamin. Data tersebut dianalisis untuk mengetahui gambaran bakteri penyebab ISK dan antibiotik yang direspon oleh bakteri penyebab ISK. Hasil penelitian ini menemukan bakteri terbanyak dari 159 terduga ISK adalah bakteri *Escherichia coli* (61,64%). Selain itu *Klebsiella pneumoniae* ditemukan sebanyak (20,13%). Kemudian *Enterobacter cloacae* ditemukan sebanyak (4,40%). Bakteri penyebab ISK memberi respon resisten tertinggi terhadap Ampicillin, Ampicillin sulbactam, dan Aztreonam. Kemudian bakteri penyebab ISK memberi respon resisten terendah terhadap Gentamicin.

Kata kunci: Infeksi saluran kemih, kultur urin, *E.coli*, resistensi, antibiotik, VITEK 2 Compact.

**Profile of Bacteria that Cause Urinary Tract Infections (UTI)
And Patterns of Antibiotic Resistance in 2019-2021
At North Jakarta Private Hospital**

By:

Name: Euodia Naomi S S

NIM: 201803019

Abstract

Urinary tract infection (UTI) is a general term that indicates the presence of microorganisms in the urin. The number of UTI cases is 150,000,000 world population / year. While in Indonesia the number is around 180,000 new cases every year or around 90-100 cases / 100,000 Indonesian citizens. One of the most common types of bacteria that cause UTI is *Escherichia coli*. *Escherichia coli* is often found to be able to produce ESBL enzymes that have the potential to hydrolyze antibiotics such as Ampicillin. So this study aims to determine the type and percentage of bacteria that cause UTI and the types of antibiotics that are resistant to the bacteria causing UTI 2019-2021 at Mitra Keluarga Hospital Kelapa Gading. This type of research is included in the descriptive numerical method using a single variable. The time of this research took place from April to May 2021. The data source used was secondary data derived from medical recording data in the clinical laboratory of Mitra Keluarga Kelapa Gading Hospital. Secondary data processing is done by tabulating and dividing the data into two broad lines, namely: patient status based on age and gender. This data was analyzed to specify the description of the bacteria causing UTI and the response to antibiotics by the bacteria causing UTI. The results of this study found that the most bacteria from 159 suspected UTI were *Escherichia coli* (64,64%). In addition, *Klebsiella pneumoniae* was found (20.13%). Then *Enterobacter cloacae* was found (4,40%). The bacteria that cause UTI gave the highest resistance response to Ampicillin, Ampicillin sulbactam, and Aztreonam. Then the bacteria that cause UTI gave the lowest resistance response to Gentamicin.

Keywords: Urinary tract infection, urin culture, *E.coli*, resistance, antibiotics, VITEK 2 Compact.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih karunia-Nya sehingga saya ada sampai saat ini. Karena hikmat dan hadirat-Nya, sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **GAMBARAN BAKTERI PENYEBAB INFEKSI SALURAN KEMIH (ISK) DAN POLA RESISTENSI ANTIBIOTIK TAHUN 2019-2021 DI RS SWASTA JAKARTA UTARA.**

Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Susi Hartati, S.Kp., M. Kep., Sp. Kep. An selaku Ketua STIKes Mitra Keluarga Bekasi
2. Ibu Siti Nurfajriah S.Pd., M. Si selaku Koordinator Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKes Mitra Keluarga
3. Ibu Ria Amelia, M.imun, selaku dosen pembimbing Akademik atas bimbingan dan arahan selama perkuliahan di Prodi D-III TLM
4. Ibu Maulin Inggraini, M. Si selaku dosen pembimbing KTI atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan selama penelitian dan penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Reza Anindita, S.Si. selaku dosen penguji KTI atas bimbingan dan arahan yang diberikan selama ujian sidang KTI.
6. Ibu Tri dan Ibu Indah Wulandari selaku pembimbing klinik Laboratorium RS Mitra Keluarga Kelapa Gading.
7. Bapak/ibu dosen dan seluruh staf kependidikan STIKes Mitra Keluarga Bekasi Timur.
8. Kedua orang tua dan keluarga yang sudah memberikan dukungan selama penyusunan KTI.
9. Teman-teman seperjuangan Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKes Mitra Keluarga Angkatan 2018 yang telah memberikan dukungan.
10. Pihak-pihak yang bersedia dan telah mengizinkan saya melakukan penelitian untuk KTI ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bekasi, 18 Juni 2021



Euodia Naomi S S

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK DALAM BAHASA INDONESIA	vi
ABSTRAK DALAM BAHASA INGGRIS.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xiv
BAGIAN ISI	1
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan.....	2
D. Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Infeksi Saluran Kemih (ISK).....	3
B. Jenis Bakteri penyebab ISK	6
1. <i>Escherichia coli</i>	6
2. <i>Klebsiella sp</i>	6
3. <i>Pseudomonas sp</i>	7
C. Diagnosis ISK	8
D. Konsep Dasar Resistensi Antibiotik.....	9
BAB III METODE PENELITIAN	11
A. Jenis Penelitian	11
B. Waktu dan Tempat Penelitian	11
C. Alat dan Bahan	44
D. Cara Kerja	44
E. Variabel Penelitian	11
F. Populasi dan Sampel	11

G. Pengolahan dan Analisis Data.....	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12
A. Status Pasien yang terinfeksi ISK di Rumah Sakit Mitra Keluarga Kelapa Gading.....	14
B. Gambaran Bakteri Penyebab ISK periode 2019-2021 di Rumah Sakit Mitra Keluarga Kelapa Gading.....	17
C. Gambaran antibiotik yang direspon resisten oleh bakteri penyebab ISK di Rumah Sakit Mitra Keluarga Kelapa Gading.....	21
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	27
A. Kesimpulan.....	27
B. Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA	28
JADWAL PENELITIAN	33
LAMPIRAN.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Distribusi Jenis Bakteri dari Kultur Urin.....	9
Tabel 4.1 Jumlah Kasus Infeksi Saluran Kemih (ISK) Berdasarkan hasil Kultur Urin Maret 2019 – Maret 2021.....	16
Tabel 4.2 Profil Temuan Kasus ISK berdasarkan Jenis Kelamin Pasien RS Mitra Keluarga Kelapa Gading.....	16
Tabel 4.3 Profil Temuan Kasus ISK berdasarkan Usia Pasien RS Mitra Keluarga Kelapa Gading.....	16
Tabel 4. 4 Jenis Bakteri Penyebab ISK dari Hasil Kultur Urin Maret 2019-Maret 2021.....	17
Tabel 4. 5 Pola Resistensi Antibiotik terhadap Bakteri Penyebab ISK Maret 2019- Maret 2021.....	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Jumlah Resistensi Antibiotik terhadap Keseluruhan Bakteri Penyebab ISK	20
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian.....	35
Lampiran 2. Surat Keterangan Pengambilan Data Laboratorium Klinik RS Mitra Keluarga Kelapa Gading.....	37
Lampiran 3. Surat Pernyataan Kerahasiaan data pasien RS Mitra Keluarga Kelapa Gading.....	38
Lampiran 4. Log Bimbingan Karya Tulis Ilmiah (KTI).....	39
Lampiran 5. Cara Kerja Alat <i>VITEK 2 Compact</i>	45

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

%	Persen
v/v	volume/volume
AMR	<i>Antimicrobial Resistance in SouthEast Asia</i>
AMRIN	<i>Antimicrobial Resistant in Indonesia</i>
AST	<i>Antimicrobial Sensitivity Test</i>
BA	<i>Blood Agar</i>
BSC	<i>Biosafety Cabinet</i>
BJ	Berat Jenis
dst	dan seterusnya
CFU	<i>Colony Forming Unit</i>
CLSI	<i>Clinical laboratory Standard International</i>
<i>E.aerogenes</i>	<i>Enterobacter aerogenes</i>
<i>E.cloacae</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>
<i>E.coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
ESBL	<i>Extended Spectrum Beta-Lactamase</i>
ID	<i>Identification</i>
ISK	Infeksi Saluran Kemih
<i>K.pneumoniae</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
LIS	<i>Laboratory information System</i>
LPS	Lipopolisakarida
LPB	Lapangan Pandangan Besar
MCA	MacConkey
McF	McFarland
MDR	<i>Multi-drug resistant organism</i>
NICE	<i>National Institute for Health and Clinical Excellence</i>
NKUDIC	<i>National Kidney and urologic Diseases Information Clearinghouse</i>
<i>PBP2a</i>	<i>Penicillin-Binding Protein 2a</i>
pH	<i>Power of hydrogen</i>
UPEC	<i>Uropathogenic Escherichia coli</i>

UTI

Urinary Tract Infection

WHO

World Health Organization

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan istilah umum yang menandakan adanya mikroorganisme dalam urin. Armbruster (2014) menyatakan infeksi saluran kemih akibat kateterisasi menjadi infeksi yang paling umum di dunia, bahkan menyumbang hingga 40% dari infeksi yang didapat di rumah sakit. Bahkan menurutnya infeksi saluran kemih menjadi isu kedua terbesar di lingkungan rumah sakit, setelah ISPA. *American Urology Association* (AUA, 2016) dalam Ryan (2018) menyatakan bahwa jumlah kasus ISK sebanyak 150.000.000 penduduk dunia/tahun. Di Amerika Serikat, terhitung bahwa hampir lebih dari 100.000 kunjungan rumah sakit memiliki keluhan ISK pertahunnya. Sedangkan jumlah penderita ISK di Indonesia sebanyak 180.000 atau sekitar 90-100 kasus/100.000 warga Indonesia.

ISK dapat menyerang siapapun, angka kejadian ISK berdasarkan usia dibawah 40 tahun sekitar 3,2% dan pada usia diatas 65 tahun sekitar 20%. Jika tidak segera ditangani, ISK menimbulkan beberapa penyakit ginjal yang serius seperti paru ginjal, hipertensi bahkan gagal ginjal. Berdasarkan jenis kelamin, wanita lebih sering ditemukan menderita ISK dibanding pria. Penelitian oleh Fergawan (2012), menyebutkan bahwa dari 20 pasien penderita ISK didapatkan 25 spesies bakteri seperti *Escherichia coli* (72%), *Salmonella paratyphi* dan *Enterobacter aerogenes* masing-masing sebesar (4%). Jenis bakteri yang menjadi penyebab terbesar penyakit ISK masih sensitif terhadap meropenem dan memberi respon resisten terhadap *cefixime*. Sedangkan penelitian Fadila (2019), menemukan dari jenis spesimen urin, bakteri penyebab infeksi di RSUP Dr. M. Djamil Padang bahwa bakteri *Escherichia coli* dan *Klebsiella sp* memberi respon resisten terhadap beberapa jenis antibiotik seperti ampicillin, ampicillin sulbactam, dan amoxicillin. Sedangkan kedua bakteri tersebut masih memberi respon sensitif terhadap antibiotik jenis meropenem dan levofloxacin.

Berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai gambaran bakteri pada pasien Infeksi Saluran Kemih (ISK), belum pernah dilakukan penelitian terkait hal tersebut

di Rumah Sakit Swasta Jakarta Utara. Pemilihan rumah sakit tersebut sebagai objek penelitian disebabkan karena ada beberapa laporan kasus penyakit ISK yang tercatat di rumah sakit tersebut. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Gambaran bakteri penyebab Infeksi Saluran Kemih (ISK) dan pola resistensi antibiotik tahun 2019-2021 di Rumah Sakit Swasta Jakarta Utara.”

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana gambaran bakteri penyebab ISK dan respon antibiotik terhadap bakteri tersebut di Rumah Sakit swasta Jakarta Utara.

C. Tujuan

1. Mengetahui jenis dan persentase bakteri penyebab ISK periode 2019-2021 di Rumah Sakit swasta Jakarta Utara.
2. Mengetahui jenis dan persentase antibiotik yang direspon resisten oleh bakteri penyebab ISK periode 2019-2021 di Rumah Sakit swasta Jakarta Utara.

D. Manfaat Penelitian

1. Untuk Masyarakat:

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sumber materi edukasi atau sumber penyuluhan mengenai bahaya bakteri penyebab ISK dan antibiotik yang direspon resisten oleh bakteri tersebut.

2. Untuk Institusi:

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber rujukan penelitian awal dan penambah kepustakaan program studi DIII Teknologi Laboratorium Medis mengenai bakteri penyebab penyakit ISK.

3. Untuk Peneliti:

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan keterampilan dalam menganalisis data sekunder mengenai gambaran bakteri penyebab ISK dan respon resistensi bakteri terhadap antibiotik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Infeksi Saluran Kemih (ISK)

Sistitis atau Infeksi Saluran kemih (ISK) menjadi salah satu penyakit infeksi yang menandakan terjadinya bakteriuria atau adanya bakteri dalam urin. Infeksi saluran kemih (*Urinary Tract Infection = UTI*) merupakan kondisi adanya pertumbuhan dan perkembangan bakteri dari parenkim ginjal hingga kandung kemih ditandai dengan jumlah bakteriuria yang bermakna. Secara umum dinyatakan dengan adanya spesies tunggal bakteri $\geq 10^5$ koloni/ml dalam biakan air kemih secara kuantitatif atau ditemukannya eritrosituria, leukosit, dan bakteri pada sedimen urin. Pada beberapa kasus ISK juga dapat menyebabkan parut ginjal, hipertensi bahkan gagal ginjal (Pratistha dkk, 2018).

Sebagian besar kasus Infeksi Saluran Kemih disebabkan oleh flora normal usus di beberapa organ perkemihan hingga anus manusia. Bakteri umum yang menyebabkan ISK berasal dari bakteri Gram negatif aerob yang juga ditemukan dalam saluran pencernaan seperti golongan *Enterobacteriaceae*. Penelitian di Australia menemukan sebanyak 95% pasien penderita infeksi saluran kemih (ISK) disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*. Selain itu bakteri anaerob juga berpotensi namun jarang ditemukan. Penyebab lainnya meskipun jarang dilaporkan yaitu infeksi akibat jamur atau virus (Yasir, 2019).

ISK pada anak dibedakan berdasarkan gejala klinis, lokasi infeksi, dan kelainan saluran kemih, ISK juga dibedakan menjadi ISK asimtomatik dan simptomatik. Berdasarkan lokasi infeksi dibedakan menjadi dua yaitu infeksi saluran kemih bagian atas (pielonefritis) dan infeksi saluran kemih bagian bawah (sistitis) dan berdasarkan kelainan saluran kemih dibedakan menjadi ISK simpleks (*uncomplicated*) dan ISK kompleks (*complicated*).

1. ISK asimtomatik adalah bakteriuria bermakna tanpa gejala. Sedangkan ISK simptomatik merupakan adanya bakteriuria yang bermakna disertai dengan gejala dan tanda klinik.

2. ISK Kompleks atau *complicated UTI*

Merupakan ISK yang disertai dengan kelainan anatomi dan atau fungsional saluran kemih, sehingga menyebabkan stasis atau aliran balik (refluks) urin. Kelainan saluran kemih dapat berupa batu saluran kemih, obstruksi, anomali saluran kemih, kista ginjal, buli-buli neurogenik, benda asing, dsb. Biasanya ISK kompleks disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas sp*, *Proteus sp*, *Klebsiella sp*, dll. Bakteri tersebut paling sering sulit dibasmi karena resisten terhadap beberapa jenis antibiotik.

3. ISK simpleks atau *uncomplicated UTI* merupakan infeksi pada saluran kemih yang normal tanpa ada kelainan struktural maupun fungsional saluran kemih yang menyebabkan stasis urin.
4. ISK bagian atas (pielonefritis) merupakan infeksi di bagian parenkim ginjal. Sedangkan ISK bagian bawah (sistitis) merupakan infeksi di bagian vesika urinaria atau uretra.

Menurut *National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE)* membedakan ISK menjadi ISK atipikal dan ISK berulang. Kriteria ISK atipikal meliputi keadaan pasien yang sakit berat, duresis sedikit, terdapat massa abdomen atau kandung kemih, peningkatan kreatinin darah, septikemia, tidak memberikan respon terhadap antibiotik dalam 48 jam dan umumnya disebabkan bukan dari bakteri *E.coli*. Sedangkan 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 tiga atau lebih episode sistitis atau ISK bawah (Sudung dkk, 2011).

Flora normal dalam usus yang masuk ke dalam uretra, lalu naik ke bagian vesika urinaria (kandung kemih) menjadi penyebab ISK. Habitat flora normal penyebab septitis berada di bagian *introitus vagina*, *prepusium penis*, kulit perineum, dan anus. Salah satu yang paling sering ditemukan pada saluran cerna adalah bakteri gram negatif aerob seperti *Escherichia coli*. Bakteri yang sering ditemukan lainnya seperti *Proteus sp*, *Citrobacter sp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterococcus faecali*, dan *Klebsiella sp*. Selain itu ISK juga diakibatkan karena refluks urin dari kandung kemih ke ureter (refluks

vesikouretera) yang membawa bakteri dari kandung kemih ke pelvis ginjal melalui ureter.

Faktor patologis lainnya datang dari statis urinarius yaitu keadaan terjadi akibat obstruksi (batu, tumor, darah beku, dst). Akibatnya membuat urin menjadi alkali, sehingga menjadi tempat perkembangbiakan bakteri (Baradero, 2009). Keadaan bakteriuria dalam saluran kemih melalui tahapan hematogen atau *ascending* dari orifisium uretra eksterna yang masuk ke kandung kemih dan berakhir ke ginjal. Manifestasi klinis bervariasi, hal ini tergantung dari usia dan lokasi infeksi.

Kejadian ISK terjadi pada saat sistem imunitas tubuh manusia menurun. Trauma atau robeknya mukosa pada saluran kemih membuat bakteri menyerang jaringan yang terluka. Hal ini menyebabkan infeksi dan erosi jaringan dari ujung kateter, iritasi karena batu ginjal. Selain itu suplai darah pada jaringan kandung kemih menjadi terganggu bila tekanan ke dinding kandung kemih menjadi sangat kuat. Seperti contoh adanya overdistensi kandung kemih atau akibat obstruksi karena hipertrofi prostat dan malignansi (Baradero, 2009).

Infeksi Saluran Kemih terkait kateter merupakan infeksi terkait perawatan kesehatan yang paling umum di seluruh dunia. Kasusnya menyumbang sebesar 40% dari infeksi yang ditemukan pada lingkungan rumah sakit. Berdasarkan data yang dikumpulkan selama 30 tahun terakhir oleh Armbruster (2014) menunjukkan bahwa ISK sebesar 86% ISK terkait kateter bersifat polimikrobia, yang melibatkan beberapa spesies umum seperti *Proteus mirabilis*, *Providencia stuartii*, *Morganella morganii*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Klebsiella pneumoniae*. Prevalensi kasus ISK pada neonatus berkisar antara 0,1%-1% dan meningkat menjadi 14% pada neonatus dengan demam dan 5,3% pada bayi. Pada bayi asimtomatik, bakteriuria ditemukan sebanyak 0,3%-0,4%. Sedangkan pada anak perempuan sebelum masa pubertas sebesar 3-5% dan 1-2% pada anak laki-laki (Sudung dkk, 2011).

Mikroorganisme penyebab utama terjadi ISK adalah *Escherichia coli*. Selain itu, bakteri lainnya yang sering ditemukan seperti *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter aerogenes*, dan *morganella morganii*, *Staphylococcus sp*, dan *Enterococcus sp*. Sedangkan pada kasus ISK kompleks, bakteri yang ber virulensi

rendah terdapat pada golongan Streptokokus grup B, *Staphylococcus aureus* atau *Staphylococcus epidermidis*. *Haemophilus influenzae* dan *Haemophilus parainfluenza* juga dilaporkan menjadi penyebab ISK pada anak-anak (Sudung dkk, 2011).

Staphylococcus aureus, *Haemophilus influenzae* dan *Haemophilus parainfluenza* tidak dapat tumbuh pada media biakan umum seperti media MacConkey atau media BA. Sehingga sering kali tidak diperhitungkan sebagai agen penyebab ISK. Bilamana *Proteus sp* ditemukan juga perlu dicurigai sebagai batu struvit (magnesium-ammonium-fosfat) karena bakteri tersebut mampu memproduksi enzim urease yang dapat memecahkan ureum menjadi amonium. Hal tersebut membuat pH urin menjadi basa (pH= 8-8,5). Jika keadaan urin menjadi alkalis, beberapa elektrolit seperti kalsium, magnesium, dan fosfat akan lebih mengendap (Sudung dkk, 2011).

B. Jenis Bakteri Penyebab ISK

1. *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri gram negatif yang paling sering ditemukan pada kasus infeksi saluran kemih. Hubungan faktor virulensinya sangat kuat dengan patogenesis infeksi saluran kemih. *E.coli* memulai tahap infeksi dengan melakukan kolonisasi di traktus urinarius, bakteri tidak berikatan dengan epitel-epitel pejamu sehingga bakteri dalam traktus urinarius dapat hanyut terbawa secara mekanis oleh aliran urin. Infeksi yang disebabkan *E. coli* disebut *Uropathogenic E.coli* (UPEC) yang paling sering ditemukan pada komunitas. UPEC berkolonisasi pada kandung kemih akan menyebabkan sistitis dan dapat berpindah ke ginjal menjadi pielonefritis (Gunardi, 2017).

2. *Klebsiella sp*

Klebsiella sp dapat menyebabkan infeksi pernapasan, infeksi nosokomial, dan infeksi saluran kemih (ISK). *Klebsiella sp* bisa didapatkan dari sampel darah, urin, cairan pleura, maupun luka kulit. *Klebsiella sp* dapat menghidrolisis cincin betalaktam, enzim urease, citrate permease dan enzim ESBL (*Extended Spectrum Beta-Lactamase*) yang membuat bakteri resistensi terhadap antibiotik seperti penisilin, sefalosporin, dan aztreonam (Tarina &

Kusuma, 2017). *Klebsiella pneumoniae* adalah bakteri gram negatif, berbentuk batang pendek, memiliki kapsul, dan tidak bermotil dan berspora.

3. *Pseudomonas sp*

Pseudomonas sp termasuk dalam bakteri oportunistik gram negatif yang sering menyebabkan infeksi persisten atau resisten terhadap terapi antibiotika (MDR = *multi-drug resistant organism*). Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri patogen yang sering menyebabkan infeksi saluran kemih, infeksi luka dan infeksi saluran pernapasan bagian bawah pada pasien imunokompromais. Biasanya pasien terinfeksi ISK akibat bakteri tersebut akibat pemakaian alat invasif kateter urin selama tindakan operasi atau penyakit saluran kemih lain yang mempermudah kolonisasi bakteri tersebut. Faktor virulensi terbanyak dari *Pseudomonas sp* adalah eksoenzim S, fosfolipase C, dan elastase yang berperan juga dalam proses resistensi antibiotik. Selain itu, Kemampuan virulensi *Pseudomonas sp* terlihat dari kemampuan membentuk biofilm alginat, lipopolisakarida (LPS), flagel, pilus dengan faktor adhesi, juga berikatan dengan hasil ekskresi sel seperti enzim protease, elastase, *pyocyanin*, dsb. Namun semua tingkatan produksi dari faktor virulensi tersebut tergantung dari keadaan lingkungan infeksi yang terjadi (Gunardi, 2017).

Spesies bakteri lainnya yang juga sering ditemukan pada hasil pemeriksaan kultur urin pada anak-anak selain *Escherichia coli*, *Klebsiella sp*, dan *Pseudomonas aeruginosa*, dapat dilihat dalam Tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1 Distribusi Jenis Bakteri dari Kultur Urin

No	Nama Spesies	Jenis Bakteri
1	<i>Enterobacter aerogenes</i>	Gram negatif
2	<i>Enterobacter cloacae</i>	Gram negatif
3	<i>Enterobacter agglomerans</i>	Gram negatif
4	<i>Citrobacter freundii</i>	Gram negatif
5	<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	Gram negatif
6	<i>Staphylococcus aureus</i>	Gram positif
7	<i>Streptococcus bovis</i>	Gram positif

(Putri dkk, 2013 & Seta dkk, 2015)

C. Diagnosis ISK

Urinalisis merupakan pemeriksaan yang bertujuan untuk mengukur dan mendeteksi zat hasil ekskresi yang dikeluarkan melalui urin. Urinalisis dianggap menjadi salah satu cara menegakkan diagnosis ISK melalui biakan air kemih. Urinalisis terbagi menjadi beberapa bentuk, yakni urinalisis rutin (*wet urinalysis*), urinalisis khusus (sitologi), atau reagen dipstick. Uji makroskopis urin terdiri dari pemeriksaan warna, kejernihan, pH, berat jenis, bau, dan volume urin. Sedangkan uji kimia dilakukan dengan teknik carik celup baik secara manual atau otomatis dengan alat serta uji mikroskopis sedimen urin (Naid, 2015).

Umumnya para klinisi menyarankan pemeriksaan lainnya seperti kultur urin, jika hasil urinalisis terindikasi infeksi saluran kemih. Pemeriksaan kultur urin juga diperlukan sebelum pengujian sensitivitas antibiotik. Kedua pemeriksaan ini sudah lama diandalkan menjadi metode dalam identifikasi jenis organisme penyebab infeksi serta tingkat sensitivitas organisme tersebut terhadap antibiotik. Pemeriksaan urin dianggap penting dalam mencegah keresistensian organisme terhadap antibiotik. Pemeriksaan urin terbagi menjadi dua yaitu metode *flowcytometry* dan metode konvensional. Uji diagnostik dari urinalisis otomatis dengan metode *flowcytometry* (Sysmex, UX-2000 corp) dijadikan sebagai alat diagnosis penunjang ISK (Bima, 2018).

Pemeriksaan urin dalam diagnosis ISK meliputi leukosituria, nitrit, leukosit esterase, protein, dan darah. Leukosituria adalah petunjuk kemungkinan adanya bakteriuria, tetapi tidak dipakai sebagai patokan ada tidaknya ISK. Leukosituria biasanya ditemukan pada anak dengan ISK (80-90%) pada setiap bagian ISK simtomatik, tetapi tidak adanya leukosituria tidak menyingkirkan ISK. Bakteriuria dapat juga terjadi tanpa leukosituria. Leukosituria dengan biakan urin steril perlu dipertimbangkan pada infeksi oleh bakteri *Proteus sp*, *Klamidia sp*, dan Ureaplasma urealitikum (Pratistha & Adnyana, 2018).

Pemeriksaan dengan stik urin dapat mendeteksi adanya leukosit esterase, enzim yang terdapat di dalam leukosit neutrofil yang menggambarkan banyaknya leukosit dalam urin. Bakteri sulit dilihat dengan mikroskop cahaya, tetapi dapat dilihat dengan mikroskop cahaya. Urin tanpa sentrifugasi dalam setiap lapangan pandangan besar (LPB) ditemukan kuman setara dengan hasil biakan 10^7 cfu/ml

urin atau dalam pemeriksaan mikroskopis menunjukkan jumlah kuman sebanyak $\geq 10^5$ cfu/mL urin. Jika dengan menggunakan mikroskop fase kontras tidak terlihat kuman, umumnya urin steril (Sudung dkk, 2011).

D. Konsep Dasar Resistensi Antibiotik

Antibiotik adalah suatu obat yang digunakan dalam menekan pertumbuhan bakteri penyebab infeksi. Namun antibiotik tidak selamanya selalu efektif menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri sepenuhnya. Salah satu faktornya adalah terjadi resistensi bakteri terhadap antibiotik tertentu. Resistensi merupakan suatu sifat dalam kehidupan sel bakteri yang tidak dapat terganggu oleh pemberian antibiotik. Permasalahan resistensi bakteri terhadap antibiotik menjadi salah satu masalah yang berkembang di dunia (Prabowo & Inayati, 2012).

Sifat resistensi bakteri menjadi salah satu faktor peningkatan kasus penderita ISK. Maka penting dalam mengkaji faktor-faktor pendukung dan strategi dalam mengendalikan kejadian resistensi. Salah satu bentuk pengendaliannya dengan memilih antibiotik berdasarkan pola kepekaan kuman atau uji sensitivitas antibiotik dengan metode terpercaya (Prabowo & Inayati, 2012). Menurut Christin (2018), antibiotik yang digunakan dalam pengobatan ISK adalah fluoroquinolon dan nitrofurantoin. Hal ini juga didukung oleh penelitian Endriani (2010), menyebutkan golongan quinolon merupakan antibiotik utama yang dipakai saat terapi ISK. Meski demikian pernah ditemukan kasus beberapa golongan bakteri resisten terhadap jenis antibiotik tersebut.

Pedoman Praktik Klinis menurut Fasilitas Pelayanan Kesehatan Primer (2014), pengobatan terbaru khusus ISK dibagi menjadi 2 bagian utama, yaitu; (1). Tatalaksana non farmakologis dengan mengonsumsi air putih sebanyak 2 liter/hari serta menjaga kebersihan genitalia eksternal; dan (2). Tatalaksana farmakologis dengan pemberian antibiotik *trimetoprim-sulfametoksazol* atau pemberian obat siprofloksasin. Pemberian dari kedua jenis antibiotik ini perlu diperhatikan. Mengingat pemberian antibiotik masih menjadi masalah terbesar dalam strategi penatalaksanaan kasus ISK, karena sering dilaporkan terjadi resistensi terhadap bakteri seperti *E. coli*. Jika tidak ditangani secara tepat, ISK dapat menimbulkan komplikasi berupa gagal ginjal dan sepsis (V. Smelov, 2016).

Pemberian antibiotik seharusnya diberikan setelah melalui uji kultur urin. Tujuannya untuk memastikan antibiotik yang diberikan sesuai dan mampu menekan pertumbuhan bakteri dalam saluran kemih. Maka dari itu, di laboratorium mengenal sebuah alat bernama *VITEK 2 Compact* yaitu sebuah alat yang mampu mengidentifikasi melalui biokimia dan uji sensitivitas antibiotik secara otomatis. Alat tersebut diciptakan berdasarkan teknologi *Advanced Colorimetry* yang menganalisis pola MIC maupun deteksi fenotipe untuk sebagian besar organisme yang diuji. Selain itu, alat juga dilengkapi dengan teknologi berdasarkan prinsip turbidimetri. Adapun prinsipnya yaitu pengujian kerentanan antimikroba berdasarkan pengenceran yang sudah berstandarisasi sesuai dengan ketentuan *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI). Sehingga dengan kedua teknologi tersebut, alat memungkinkan beroperasi hingga mengeluarkan suatu hasil dalam waktu 5-8 jam (Biomerieux, 2012).

Secara garis besar metode alat *VITEK 2 Compact* memiliki tiga tahapan, yaitu persiapan dan pembakuan (standarisasi) kekeruhan inokulum, memasukkan data dengan sistem sandi (*barcode*), dan memasukkan kartu ke dalam alat. Seterusnya seluruh proses penanaman (inokulasi), inkubasi, pembacaan, validasi, dan interpretasi hasil berdasarkan standar internasional (*CLSI = Clinical laboratory Standard International*) dilakukan secara otomatis oleh alat. Bahkan pemeriksaan yang sudah selesai dapat mengeluarkan hasil *print out* dan kartu ID/AST (*Identification/Antimicroba Sensitivity Test*) akan dibuang ke tempat sampah secara otomatis. Kemudian hasil pemeriksaannya akan terhubung juga dengan *LIS* (*Laboratory information System*). Hal istimewa lainnya bahwa kartu *Vitek-2* dan larutan salin steril pun tidak lagi memerlukan penambahan zat pereaksi (reagensia) lain selama pengerjaannya. Uji sensitivitas antibiotik dengan alat ini menggunakan kartu *Vitek-2*. Setiap kartu kepekaan atau sensitivitas antimikroba terdapat 16 hingga 18 jenis antibiotik seperti amoksin, ampicilin, ampicilin/sulbaktam, piperacillin/tazobactam, cefazolin, cefotaxime, ceftazidime, ceftriaxone, cefepime, aztreonam, ertapenem, meropenem, amikacin, gentamicin ciprofloxacin, tigecycline, nitrofurantoin, dan trimethoprim-sulfamethoxazole. Pemilihan kartu pada alat disesuaikan dari jenis bakterinya (Prihatini A & Hetty, 2007).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif numerik. Jenis penelitian ini hanya menggambarkan satu variabel tunggal. Tujuan dari penelitian ini untuk mendeskripsikan gambaran bakteri penyebab ISK di Rumah Sakit Mitra Keluarga Kelapa Gading, seperti persentase jenis bakteri penyebab ISK dan antibiotik yang direspon resisten oleh bakteri penyebab ISK. Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa rekam medis mulai dari tahun Maret 2019 - Maret 2021.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini berlangsung dari bulan April hingga Mei 2021. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Klinik Rumah Sakit Mitra Keluarga Kelapa Gading, Jakarta Utara.

C. Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini hanya memiliki satu variabel atau variabel tunggal. Adapun variabel tunggal yang dideskripsikan berupa persentase jenis bakteri penyebab ISK dan antibiotik yang direspon oleh bakteri penyebab ISK di Rumah Sakit Mitra Keluarga Kelapa Gading.

D. Populasi dan Sampel

Penelitian ini menggunakan teknik *total sampling*. Sehingga jumlah populasi penelitian ini adalah 635 pasien ISK RS Mitra Keluarga Kelapa Gading. Sampel penelitian ini sebanyak 159 hasil kultur urin yang ditumbuhi bakteri penyebab ISK pada pasien RS Mitra Keluarga Kelapa Gading periode 2019-2021 sesuai kriteria, yaitu:

- a. Hasil pemeriksaan kultur urin ditumbuhi oleh bakteri berjumlah ≥ 100.000 cfu/ml.
- b. Teridentifikasi jenis bakteri gram berdasarkan pewarnaan gram dan alat otomatis *VITEK 2 Compact*.

- c. Teridentifikasi antibiotik yang hanya direspon resisten oleh bakteri dengan metode *VITEK 2 Compact*.

E. Cara Kerja

Sumber data dalam penelitian ini berupa perekaman data pasien di laboratorium. Maka dari itu peneliti menggunakan metode pengumpulan data berupa sumber data sekunder. Adapun data sekunder dalam penelitian ini berupa kumpulan data yang didapatkan dalam sistem penyimpanan data di laboratorium yang berhubungan dengan judul penelitian ini yaitu bakteri penyebab ISK dan antibiotik yang direspon resisten oleh bakteri penyebab ISK di Rumah Sakit Mitra Keluarga Kelapa Gading periode 06 Maret 2019 sampai 02 Maret 2021.

F. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Setiap data yang terkumpul ditabulasi dalam bentuk tabel sesuai format berbasis Microsoft Excel 2010. Secara garis besar data akan dipisahkan menjadi dua kategori, meliputi: status pasien berdasarkan usia dan jenis kelamin. Kemudian data dikonversi dalam bentuk tabel dan grafik.

2. Analisis Data

Data yang telah diolah dalam bentuk tabel dan grafik kemudian digambarkan untuk melihat gambaran bakteri penyebab Infeksi Saluran Kemih (ISK) dan antibiotik yang direspon oleh bakteri penyebab ISK.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Status Pasien yang terinfeksi ISK di Rumah Sakit Mitra Keluarga Kelapa Gading

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Maret-April 2021. Beberapa informasi yang didapatkan yaitu jenis kelamin, usia, spesies bakteri hasil kultur, dan antibiotik-antibiotik yang direspon resisten oleh bakteri tersebut. Hasil penelitian ini berupa data sekunder mengenai gambaran bakteri penyebab ISK pada pasien di Rumah Sakit Mitra Keluarga Kelapa Gading periode 2019-2021. Adapun salah satu gambaran tersebut yaitu kultur urin dari pasien yang dicurigai ISK sebanyak 635 sampel. Adapun hasil kultur yang ditumbuhi bakteri ISK hanya sebanyak 159 sampel seperti pada Tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4.1 Jumlah Kasus Infeksi Saluran Kemih (ISK) Berdasarkan hasil Kultur Urin
Maret 2019 - Maret 2021

Hasil Kultur Urin	Jumlah Pasien
Positif	159
Negatif	476
Total	635

Populasi sampel penelitian yang didapati selama periode tersebut sebanyak 635 pasien yang telah melakukan pemeriksaan kultur urin (Tabel 4.1). Setelah itu, peneliti memilah kembali sesuai dengan kriteria inklusi yaitu pasien dengan hasil kultur urin yang ditumbuhi oleh uropatogen penyebab ISK pengujian resistensi antibiotik. Salah satu karakteristik pasien yang dilihat adalah jenis kelamin. Jenis kelamin menjadi hal yang pertama kali dilihat karena sering kali dihubungkan menjadi salah satu faktor penting dalam kejadian ISK. Demikian hasil temuan kejadian ISK berdasarkan jenis kelamin dituangkan melalui Tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4.2 Profil Temuan Kasus ISK berdasarkan Jenis Kelamin Pasien RS Mitra
Keluarga Kelapa Gading

Karakteristik Pasien	Kejadian ISK	
	Jumlah (n)	Persentase (%)
Laki-laki	51	32,08
Perempuan	108	67,92
Total	159	100

Kasus ISK lebih banyak ditemukan pada perempuan sebanyak 108 orang (67,92%) dibanding laki-laki sebanyak 51 orang (32,08%). Hasil ini sesuai dengan Penelitian Prakash (2013), prevalensi kejadian ISK terbanyak terjadi pada wanita dibanding pria. Pada penelitian tersebut, angka kejadian infeksi saluran kemih (ISK) pada wanita mengalami peningkatan dua kali lipat lebih banyak daripada pria dengan jumlah 103 pasien (73,57%) dari jumlah total sampel sebanyak 150 pasien. Menurut Hermiyanty (2016), alasan kasus ISK lebih sering dijumpai pada wanita kemungkinan karena panjang uretra yang dimilikinya lebih pendek dan dekat dengan daerah perianal maupun vagina. Sehingga karena anatomi tersebut, memudahkan mikroba patogen untuk masuk ke saluran kandung kemih.

Laporan kasus oleh Luthfi (2019), menyatakan bahwa di masa kehamilan wanita sangat rentan terkena penyakit ISK. Faktor risiko ISK di masa kehamilan didukung apabila wanita tersebut memiliki riwayat ISK sebelumnya. Selain itu, wanita hamil akan mengalami perubahan anatomis yang mempengaruhi jarak uretra dengan vagina maupun rektum, seperti kejadian overdistensi atau pembesaran rahim akibat kepenuhan cairan. Selain itu akibat perubahan hormonal saat kehamilan juga menjadi faktor penting kejadian ISK saat kehamilan. Sehingga disarankan untuk mengubah arah saat membersihkan alat reproduksi dari arah depan ke belakang. Hal tersebut dilakukan untuk mencegah terjadinya migrasi bakteri patogen ke daerah vagina atau serviks.

Hermiyanty (2016), menyatakan perempuan lebih rentan terkena infeksi saluran kemih karena kurangnya pengetahuan mengenai pemicu dan gejala awal ISK. Pada wanita dengan tingkat seksualitas yang aktif, memiliki faktor predisposisi lainnya untuk berkembang menjadi ISK. Faktor yang dimaksud seperti penggunaan kontrasepsi diafragma (kondom wanita) dan pemakaian alat kontrasepsi pencegah kehamilan. Infeksi dapat timbul melalui pemakaian alat-alat tersebut karena diafragma mendorong uretra secara berlawanan dan membuat uretra lebih lebih sulit dalam mengosongkan kandung kemih secara sempurna. Penggunaan gel spermisida juga dapat meningkatkan risiko ISK dengan cara perubahan flora vagina dan kolonisasi *periuretra* berikutnya oleh bakteri *uropathogenic* (Febrianto dkk, 2013).

Profil temuan kasus ISK berdasarkan usia di RS Mitra Keluarga Kelapa Gading diperoleh angka kejadian ISK selama dua tahun terakhir ini banyak terjadi di kelompok usia 0-10 tahun sebanyak 38 pasien. Kemudian kelompok usia yang juga ditemukan banyak mengalami ISK di rentang usia 66-76 tahun sebanyak 34 pasien. Secara lengkap hasil kultur urin yang mengandung bakteri ISK berdasarkan usianya ditunjukkan pada (Tabel 4.3).

Tabel 4.3 Profil Temuan Kasus ISK berdasarkan Usia di RS Mitra Keluarga Kelapa Gading Tahun 2019-2021

Usia (Tahun)	Tahun			Total Pasien
	2019	2020	2021	
0-10	25	13	0	38
11-21	1	0	0	1
22-32	3	3	0	6
33-43	8	1	0	9
44-54	10	3	0	13
55-65	12	7	2	21
66-76	21	12	1	34
77-87	13	7	5	25
88-98	2	3	0	5

Berdasarkan tabel diatas, rentang usia 0-10 tahun tergolong kedalam kelompok usia bayi dan anak-anak. Menurut penelitian Bensman (2009) dalam Sudung (2018), ISK ditemukan pada 7,5% bayi di usia <8 minggu. Penelitian ini melaporkan pada anak usia pra sekolah, sistitis atau *non febrile urinary tract infection* lebih sering ditemui dengan tingkat kejadian tertinggi pada usia 3 tahun. Menurut Maknunah (2016), menganalisis faktor risiko kejadian ISK pada anak usia 0-11 tahun diakibatkan karena kebersihan genitalia, frekuensi penggantian popok sekali pakai, durasi penggunaan popok sekali pakai, dan kebiasaan menahan BAK.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada distribusi karakteristik responden (pasien) yang dijadikan sebagai objek penelitian. Karakteristik yang dimaksud adalah interval pengelompokkan usia pasien. Pada penelitian ini pembagian usia dikelompokkan dengan interval per 10 tahun, sedangkan pada penelitian sebelumnya membagi kategori usia pasien hanya dua kelompok saja yaitu usia 0-3 tahun dan 4-11 tahun. Selain itu, karakteristik responden juga diperhitungkan berdasarkan pendidikan ayah dan ibunya seperti pendidikan dasar, menengah, dan tinggi.

Menurut hasil analisis Maknunah (2016) menunjukkan ada hubungan yang kuat antara penggantian popok sekali pakai ≥ 6 dan < 4 kali per hari dengan kejadian ISK dengan nilai $r=0,442$. Penggantian popok sekali pakai < 4 kali per hari lebih sering terkena ISK dibanding anak yang mengganti popok sekali pakai 7 kali per hari. Menurutnya terdapat potensi terjadinya kontak antara urin dengan daerah periuretra apabila penggantian popok terlalu lama. Sehingga hal tersebut memicu terbentuknya kolonisasi bakteri patogen penyebab ISK.

Terdapat cukup hubungan antara kebiasaan menahan Buang Air Kecil (BAK) dengan kejadian ISK pada anak. Berkemih atau buang air kecil merupakan proses pembersihan bakteri dari kandung kemih. Apabila keinginan untuk berkemih diabaikan secara berulang dapat menyebabkan daya tampung kandung kemih menjadi maksimal. Hal ini menimbulkan tekanan pada bagian sfingter, sehingga membuat kontrol volunter tidak mungkin lagi dilanjutkan (Maknunah, 2016).

Kasus ISK terbanyak kedua ditemukan pada kelompok usia 66-76 tahun sejumlah 34 pasien. Menurut Rows (2013), insiden ISK meningkat pada anak, kemudian menurun pada umur dewasa, tetapi akan meningkat kembali pada lansia. Lebih dari sepuluh persen wanita yang berusia diatas 65 tahun mengalami ISK selama 12 tahun terakhir. Faktor yang paling penting dilihat terkait kejadian ISK adalah usia. Usia diatas 55 tahun berisiko mengalami ISK karena berhubungan dengan penurunan kekebalan tubuh. Hal ini ditandai dengan penurunan fungsi atrofi sel timus. Kejadian pengerutan atau involusi sel timus mengakibatkan jumlah dan kualitas respons sel T semakin berkurang (Sari & Satyabakti, 2015).

B. Gambaran Bakteri Penyebab ISK periode 2019-2021 di Rumah Sakit Mitra Keluarga Kelapa Gading

Hasil gambaran bakteri penyebab ISK di Rumah Sakit Mitra Kelapa Gading menunjukkan bahwa persentase bakteri paling banyak menyebabkan ISK adalah *Escherichia coli* (64,64%). Kemudian bakteri penyebab ISK lainnya adalah *Klebsiella pneumoniae* dan *Enterobacter cloacae* secara berturut-turut sebanyak 20,13 % dan 4,40%. Gambaran bakteri penyebab ISK secara lengkapnya dapat dilihat pada (Tabel 4.4) berikut ini.

Tabel 4.4 Gambaran Bakteri dari Hasil Kultur Urin Maret 2019 - Maret 2021

Jenis Mikroorganisme	Tahun			Total	Persentase (%)
	2019	2020	2021		
<i>Escherichia coli</i>	62	32	4	98	61,64
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	19	10	3	32	20,13
<i>Enterobacter cloacae</i>	4	3	0	7	4,40
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	3	2	0	5	3,14
<i>Enterococcus sp</i>	2	3	0	5	3,14
<i>Proteus mirabilis</i>	1	2	0	3	1,89
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	1	0	2	1,26
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	2	0	2	1,26
<i>Citrobacter koseri</i>	1	0	0	1	0,63
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	0	0	1	0,63
<i>Morganella morganii</i>	1	0	0	1	0,63
<i>Staphylococcus sciuri</i>	0	0	1	1	0,63
<i>Acinobacter baumannii</i>	0	0	1	1	0,63
Total	95	55	9	159	100,00

Berdasarkan Tabel 4.4, jumlah pasien yang terdiagnosis penyakit Infeksi Saluran Kemih (ISK) di Rumah Sakit Mitra Keluarga Kelapa Gading sebanyak 159 orang. Kasus ISK dari tahun 2019-2021 secara berturut-turut sebanyak 95, 55 dan 9 orang. Dari hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa jumlah kejadian penyakit ISK di Rumah Sakit Mitra Keluarga Kelapa Gading mengalami penurunan yang cukup signifikan.

Tabel 4.4 menunjukkan ada tiga belas jenis bakteri yang ditemukan dari hasil kultur urin pasien ISK. Sebagian besar merupakan bakteri gram negatif, kecuali *Staphylococcus sciuri*, *Staphylococcus haemolyticus*, dan *Morganella morganii*. Karakteristik spesies bakteri tersebut ditemukan sebanyak 98 *Escherichia coli*, 31 *Klebsiella pneumoniae*, 7 *Enterobacter cloacae*, 5 *Staphylococcus haemolyticus*, 2 *Enterococcus sp*, 1 *Citrobacter koseri*, 3 *Proteus mirabilis*, 1 *Klebsiella oxytoca*, 2 *Enterobacter aerogenes*, 1 *Morganella morganii*, 2 *Pseudomonas aeruginosa*, 1 *Staphylococcus sciuri*, dan 1 *Acinetobacter baumannii*. Berdasarkan hasil penelitian ini, bahwa jumlah bakteri yang paling tinggi ditemukan dalam urin penderita ISK adalah *Escherichia coli*. Angka penemuan bakteri *E. coli* dalam urin sebanyak 98 pasien (61,64%) atau yang secara rinci di tahun 2019 sebanyak 62 orang, tahun 2020 sebanyak 32 orang dan tahun 2021 sebanyak 4 orang. Setiap

tahun jumlah penemuan bakteri *Escherichia coli* mengalami penurunan. Tetapi bakteri tersebut tetap menjadi bakteri penyebab utama dan tersering dilaporkan sebagai mikroorganisme akibat infeksi saluran kemih (ISK). Berdasarkan hasil penelitian Ryan R dkk (2018), *E. coli* juga dilaporkan menjadi bakteri penyebab ISK terbanyak dengan jumlah 24 dari 57 orang atau sekitar 42%. *E. coli* menjadi mikroorganisme yang paling sering diisolasi dari pasien dengan infeksi simptomatik maupun asimtomatik. Flora normal dari usus ini banyak ditemukan di bagian kolon dan daerah perianal sering juga berasal dari *uncomplicated* ISK.

Escherichia coli dapat menginfeksi daerah perianal ke saluran kemih secara *ascending* atau bakteri flora normal yang masuk ke dalam sistem ekskresi (Brooks *et al*, 2012). Selain itu faktor lain penyebab bakteri *E. coli* merupakan salah satu bakteri yang habitatnya berada di saluran kemih. Strain uropatogen yang dimilikinya memiliki faktor pengikat yaitu *P fimbriae* (pili) yang mampu mengikat *P blood group antigen*. Pili-pili ini yang memediasi perlekatan bakteri ke sel uroepitel. Sehingga pasien yang berpotensi membawa *E. coli* dengan *P fimbriae* memiliki risiko lebih besar terinfeksi ISK (Madappa, 2018).

Bakteri yang bersifat fakultatif-anaerob ini mampu menembus saluran kemih melalui kateter yang dipasang saat pasien dirawat inap. Kasus pemasangan kateter juga sering dikaitkan dengan kejadian infeksi saluran kemih. Menurut Darmadi (2010) dalam Rizki A.P (2015), pemasangan kateter dalam waktu lama membuat sumbatan di daerah duktus paraurethralis, sehingga terjadi iritasi pada mukosa kandung kemih dan menimbulkan jalur artifisial untuk jalur masuknya mikroba patogen (seperti *Escherichia coli*) ke dalam kandung kemih pasien. Selanjutnya mikroba tersebut melakukan kolonisasi dan menyebar melalui darah atau terjadi bakteremia. Akibat proses bakteremia ini juga menimbulkan kerusakan dan gangguan fungsi organ dan manifestasi klinis yang signifikan pada diagnosis ISK. Kateterisasi urin tidak hanya meningkatkan pengembangan ISK, namun juga dibuktikan berpotensi meningkatkan risiko ISK menjadi *multidrug resistant* (E. Irawan & Hilman M, 2018).

Klebsiella pneumoniae menjadi spesies bakteri kedua selain bakteri *Escherichia coli*, yang sering ditemukan sebanyak 32 pasien (20,13%). Tahun 2019

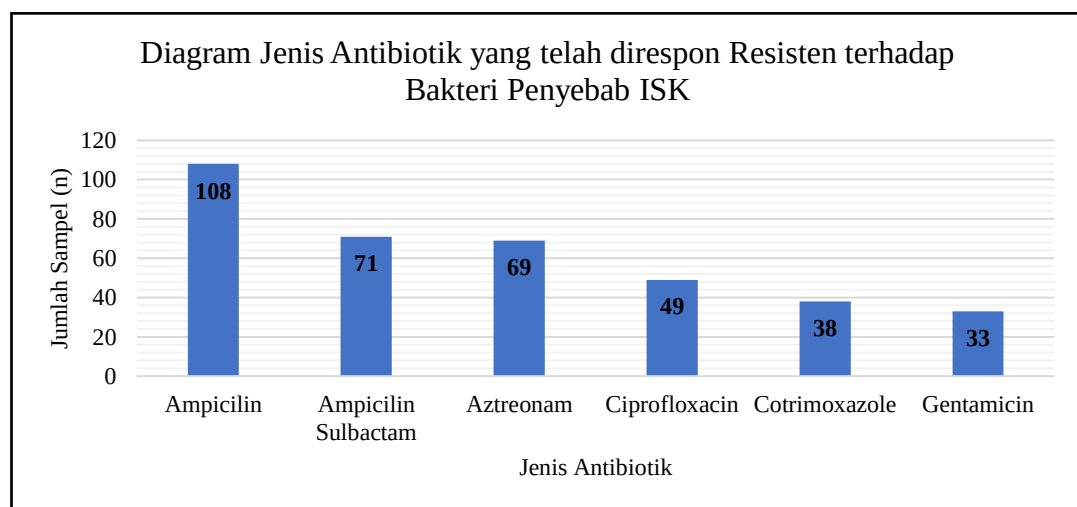
Klebsiella pneumoniae ditemukan sebanyak 19 pasien, tahun 2020 sebanyak 9 pasien, sedangkan tahun 2021 sebanyak 3 pasien. Penelitian Fadila A (2019) menemukan sebagian besar bakteri dalam spesimen urin adalah *Escherichia coli* dan *Klebsiella pneumoniae*. *K. pneumoniae* menjadi bakteri gram negatif yang sering menjadi salah satu penyebab utama infeksi pada komunitas dan infeksi nosokomial. Spesies bakteri ini menyebabkan lebih dari 70% infeksi pada manusia jika dibandingkan dengan spesies lain dari genus *Klebsiella* (Mahon *et al*, 2015).

Spesies *Klebsiella* lainnya yang juga ditemukan adalah *Klebsiella oxytoca*. Menurut Pitout *et al* (2015), *Klebsiella pneumoniae* dapat mengakibatkan infeksi pada peredaran darah, infeksi saluran kemih, endoftalmitis, abses hati, maupun pneumonia. *K. pneumoniae* dan *E. coli* menjadi patogen utama paling banyak memproduksi ESBL (Charlet *et al*, 2012). ESBL (*Extended Spectrum Beta Lactamases*) merupakan suatu kelompok bakteri penghasil enzim yang dapat menghidrolisis antibiotik beta laktam yang mengandung grup *oxymino* seperti sefalosporin generasi satu sampai ketiga dan aztreonam. Sebagian besar bakteri penghasil ESBL adalah *E. coli* dan *K. pneumoniae* yang seringkali menimbulkan sifat resistensi lebih tinggi dibanding bakteri non-ESBL. Menurut WHO (2014), *K. pneumoniae* termasuk kedalam salah satu dari tujuh jenis bakteri yang sering mengalami resisten terhadap antibiotik. Resistensinya terhadap salah satu antibiotik seperti carbapenems telah teridentifikasi di sebagian besar negara dengan proporsinya mencapai 54%.

Enterobacteriaceae merupakan kelompok bakteri gram negatif yang juga sering menyebabkan ISK. Adapun jenis bakteri yang sering ditemukan seperti *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter asburiae*, dan *Enterobacter aerogenes* (Putu B.R dkk, 2020). Diantara ketiga spesies yang disebutkan, ada salah satu jenis yang ditemukan pada penelitian ini yaitu *Enterobacter cloacae*. Penelitian Angelia (2019) menyebutkan *Enterobacter cloacae* merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang dan bersifat fakultatif-anaerob ini ditemukan berada di saluran kemih sebanyak 4,42%.

C. Gambaran antibiotik yang direspon resisten oleh bakteri penyebab ISK di Rumah Sakit Mitra Keluarga Kelapa Gading

Jumlah penemuan antibiotik tertuang pada Diagram *Jenis Antibiotik yang telah direspon Resistan terhadap Bakteri Penyebab ISK* tertinggi adalah antibiotik golongan beta laktam, seperti ampicillin, ampicillin sulbactam, dan aztreonam. Ketiga antibiotik tersebut masing-masing ditemukan sebanyak 108; 71; dan 69 sampel. Sedangkan antibiotik yang direspon resisten terendah oleh bakteri penyebab ISK adalah Gentamicin sebanyak 33 sampel. Informasi selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Diagram Jumlah Resistensi Antibiotik terhadap Keseluruhan Bakteri Penyebab ISK

Ampicilin merupakan antimikroba beta -laktam, dan sulbaktam adalah penghambat beta-laktamase. Kombinasi kedua zat tersebut menambahkan penghambat beta-laktamase ke ampicilin untuk memberikan cakupan yang lebih luas terhadap bakteri yang berpotensi resisten. Cara kerja ampicilin terhadap organisme sensitif seperti antimikroba beta-laktam lainnya melalui dua tahap, yaitu dimulai dari tahap reseptor primer (protein pengikat penisilin) terikat di bagian membran, kemudian memberi efek fisiologi yang disebabkan oleh interaksi reseptor-ligan ini dalam tahap sintesis peptidoglikan di dinding sel (Peechakara & Gupta, 2020).

Sedangkan sulbactam dalam ampicillin ini berfungsi sebagai penghambat beta-laktamase dan menghambat aksi bakteri apapun yang menghasilkan enzim setelah mengikatnya. Maka dengan demikian tidak memungkinkan aksinya terjadi pada

antimikroba (Peechakara & Gupta, 2020). Namun antibiotik dari kombinasi ini kerap kali dilaporkan telah resisten atau mengalami penurunan fungsinya sebagai antimikroba. Penyebabnya karena inhibitor dari enzim kelas A pada antibiotik sulbactam. Hal ini memiliki dampak atau efek yang sedikit pada *AmpC* β .

Menurut BPOM RI (2015), aztreonam merupakan antibiotik beta laktam monosiklik (monobactam) dengan spektrum terbatas pada bakteri aerob Gram negatif (termasuk *Pseudomonas aeruginosa*, *Neisseria meningitidis*, dan *Haemophilus influenzae*). Antibiotik ini dikatakan tidak efektif lagi untuk bakteri Gram positif, sehingga pemberian secara tunggal tidak diperbolehkan. Penelitian Freshinta J.W (2020), juga menemukan bakteri *Escherichia coli* penghasil *Extended Spectrum Beta Lactamase* (ESBL) telah resisten terhadap aztreonam. Level resistensi tertinggi terhadap aztreonam sebesar 86,36%. Nilai tersebut lebih besar dibanding tingkat resistensi ciprofloxacin sebesar 68,18%.

Penelitian oleh Putu B (2019), melaporkan bahwa aztreonam menjadi salah satu antibiotik yang menduduki peringkat tertinggi keempat (61,1%) direspon resisten oleh bakteri *Enterobacter cloacae* setelah cefazolin (100%), ampicillin (94,4%) dan ampicillin/sulbactam (88,9%). *Enterobacter cloacae* maupun *Enterobacter aerogenes* memiliki resistensi intrinsik terhadap ampicillin maupun ampicillin/sulbactam. Resistensi instrinsik merupakan bentuk resistensi yang secara alami dimiliki oleh suatu jenis mikroba dan biasanya ditentukan oleh gen kromosom mikroba tersebut.

Alat *VITEK 2 Compact* diciptakan berfungsi untuk identifikasi spesies dan menguji sensitivitas antibiotik. Berdasarkan hasil pemeriksaan dari alat tersebut, bahwa diketahui terdapat lima spesies bakteri yang memberi respon resisten terbanyak terhadap beberapa jenis antibiotik. Informasi lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel 4.5 Respon Resistensi Bakteri Penyebab ISK terhadap Antibiotik periode Maret 2019-Maret 2021 di Rumah Sakit Mitra Keluarga Kelapa Gading pada halaman berikut ini.

Tabel 4. 5 Pola Resistensi Antibiotik terhadap Bakteri Penyebab ISK Maret 2019 - Maret 2021

Antibiotik	Persentase Resistensi Bakteri (%)									
	<i>Escherichia coli</i>		<i>Klebsiella pneumoniae</i>		<i>Enterobacter cloacae</i>		<i>Staphylococcus haemolyticus</i>		<i>Enterococcus sp</i>	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ampicillin	77	35,00	19	23,46	8	21,62	2	10,53	2	18,18
Ampicillin Sulbactam	40	18,18	14	17,28	8	21,62	6	31,58	3	27,27
Ciprofloxacin	26	11,82	12	14,81	5	13,51	2	10,53	4	36,36
Cotrimoxazole	20	9,09	12	14,81	4	10,81	2	10,53	0	0,00
Aztreonam	42	19,09	16	19,75	6	16,22	3	15,79	2	18,18
Gentamicin	15	6,82	8	9,88	6	16,22	4	21,05	0	0,00
Total	220	100,00	81	100,00	37	100,00	19	100,00	11	100,00

Berdasarkan hasil penelitian ini (Tabel 4.5), diketahui dari 13 spesies bakteri yang berhasil diidentifikasi dari kultur urin pasien ISK, spesies yang sering kali ditemukan memberi respon resisten terhadap banyak golongan antibiotik adalah bakteri gram negatif seperti *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, dan bakteri gram positif seperti *Staphylococcus haemolyticus*, dan *Enterococcus sp*. Pada penelitian ini resistensi bakteri *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *Enterobacter cloacae* paling banyak ditemukan terjadi pada antibiotik ampicillin masing-masing sebesar (35,00%); (23,46%); dan (21,62%). Sedangkan *Staphylococcus haemolyticus* dan *Enterococcus sp* banyak telah resisten terhadap ampicillin sulbactam dan ciprofloxacin masing-masing sebesar (31,58%) dan (36,36%). Selain itu *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *Enterobacter cloacae* juga memiliki tingkat resistensi bermakna terhadap aztreonam (16,22%). Sedangkan *Staphylococcus haemolyticus* ditemukan resisten terhadap gentamicin (21,05%), lalu *Enterococcus sp* resisten terhadap ampicillin sulbactam (27,27%).

Hasil penelitian ini didukung oleh Angky (2016), mengatakan bahwa ampicillin dan kombinasi *trimethoprim-sulfamethoxazole* (TMP-SMX) memiliki tingkat sensitivitas yang relatif rendah pada sebagian besar jenis bakteri termasuk bakteri *E. coli*. Ampicillin seharusnya bekerja dalam proses sintesis dinding sel bakteri melalui proses penghambatan polimerisasi dan perlekatan peptidoglikan pada dinding sel bakteri. Hal ini terjadi karena kerja dari ampisilin diinaktivasi oleh enzim penisilinase dari bakteri patogen tersebut. Enzim ini dimiliki oleh *Staphylococcus aureus* dan basilus gram negatif seperti *E. coli*. Sehingga hampir semua stafilocokus, 50% strain *E. coli*, dan 15% strain *Haemophilus influenzae* telah resisten terhadap ampisilin (BPOM RI, 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2018), melaporkan tingkat sensitivitas ampicillin terhadap bakteri penghasil ESBL sebesar 0% atau diartikan kedua spesies bakteri tersebut tidak memiliki kepekaan terhadap antibiotik ampicillin. Selain itu ampicillin/sulbactam juga dilaporkan memiliki nilai sensitivitas yang rendah dengan persentase hanya sebesar 7,3%. Program *Antimicrobial Resistance in SouthEast Asia* (AMR) pada tahun 2017 menyebutkan *E. coli* dari sampel dubur menunjukkan memiliki resistensi tinggi terhadap ampicillin (73%); trimethoprim-sulfamethoxazole (56%), dan ciprofloxacin (22%) (Parathon *et al*, 2017). Pola kepekaan antibiotik Angelia (2019), menemukan bakteri penyebab ISK tersering adalah *E. coli* (28%), *K. pneumoniae* (17%), dan *Enterobacteriaceae* (13%). Berdasarkan hasil penelitian Angelia (2019), antibiotik yang resisten terhadap *Klebsiella pneumoniae* adalah ampicillin (100%).

Berdasarkan hasil penelitian *Antimicrobial Resistant in Indonesia (AMRIN-Study)* menyebutkan sebanyak 43% dari 2494 masyarakat indonesia terinfeksi *Escherichia coli* resistensi terhadap beberapa jenis antibiotik seperti ampicillin (34%), kotrimoksazol (29%), dan kloramfenikol (25%). Sedangkan ditemukan bakteri *Escherichia coli* pada 781 pasien rawat inap di rumah sakit telah resisten terhadap ampisilin (73%), kotrimoksazol (56%), kloramfenikol (43%), siprofloksasin (22%), dan gentamisin (18%) (Kemenkes, 2011). Ampicillin memiliki aktivitas spektrum luas atau aktif terhadap bakteri gram positif maupun negatif. Sifatnya yang berspektrum luas membuat Sehingga ditinjau dari penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa antibiotik ampicillin memang telah

banyak mengalami resisten terhadap bakteri gram negatif terutama terhadap *Escherichia coli*.

Pengujian resistensi terhadap bakteri ESBL juga pernah dilakukan. Bakteri-bakteri tersebut memiliki persentase tertinggi (100%) terhadap amoxicillin, ampicillin, cefazolin, cefotaxime, dan ceftriaxone. Ampicillin dan aztreonam dikategorikan pada kelas antibiotik beta laktam memang umumnya terjadi resistensi pada bakteri gram negatif, termasuk *Escherichia coli*. Antibiotik golongan beta-laktam menjadikan dinding sel bakteri sebagai target serangannya. Antibiotik golongan ini memiliki gugus beta laktam yang sama dengan dinding sel, sehingga bereaksi dengan enzim dalam proses pembuatan dinding sel. Hal tersebut menyebabkan enzim tidak akan berfungsi kembali dan mengakibatkan dinding sel tidak terbentuk secara sempurna. Dinding sel yang tidak terbentuk sempurna dan sel bakteri tanpa dinding sel menyebabkan kematian bakteri (Tandari, 2016).

Antibiotik yang direspon resisten terkecil oleh bakteri penyebab ISK diantara semua antibiotik yang telah disebutkan pada Tabel 4.5 adalah gentamicin. Antibiotik gentamicin tergolong dalam antibiotik aminoglikosida seperti amikacin dan netilmicin. Penelitian Ryan (2018) menemukan gentamicin termasuk salah satu antibiotik dengan sensitivitas tinggi terhadap penderita ISK. Menurutnya jika tidak ada malformasi saluran kemih, pengobatan ISK dengan gentamicin dianggap cukup efektif pada anak-anak.

Apabila seseorang terinfeksi oleh bakteri yang resisten, maka penanganannya lebih sulit. Ryan (2018) menemukan bahwa sekitar 40-62% antibiotik digunakan secara tidak tepat. Selain itu ditemukan juga sekitar 30% penggunaan antibiotik di beberapa rumah sakit tidak berdasarkan indikasi penyakit pasien atau sebenarnya tidak memerlukan antibiotik. Sehingga intensitas penggunaan antibiotik yang relatif tinggi ini berdampak pada terjadinya resistensi di beberapa jenis bakteri. Menurut Permenkes (2011), resistensi antibiotik terjadi dengan beberapa cara, yaitu: merusak antibiotik melalui produksi enzim, mengubah fisiko-kimiawi target sasaran antibiotik pada sel bakteri, antibiotik tidak dapat menembus dinding sel, perubahan sifat dinding sel bakteri, dan antibiotik masuk ke dalam sel bakteri, tetapi dieliminasi melalui mekanisme transpor aktif.

Menurut Rina (2017), ada dua kemungkinan mekanisme terjadinya resistensi bakteri terhadap antibiotik, yaitu karena adanya mutasi pada kromosom DNA bakteri atau terdapat materi genetik baru yang spesifik dapat menghambat mekanisme kerja antibiotik itu sendiri. Sebagian besar penyebab hilangnya aktivitas antimikroba terhadap bakteri gram negatif ini diperantarai oleh plasmid. Di dalam plasmid terkandung banyak gen yang menyebabkan beberapa hal, seperti: 1). Pertama, menghasilkan enzim baru yang menyebabkan inaktivasi antimikroba. Seperti enzim beta-laktamase yang menginaktivasi obat-obatan beta-laktam; 2). Kedua, bakteri memodifikasi enzim yang menjadi target kerja obat. Seperti modifikasi enzim *dihydropteroate synthase* yaitu *sulfonamide resistance dihydropteroate synthase* yang tidak sensitif terhadap obat-obatan golongan sulfonamida (Seta dkk, 2015).

Resistensi pada bakteri gram positif terhadap antimikroba juga diperantarai oleh plasmid. Bakteri gram positif seperti *Staphylococcus haemolyticus* memiliki gen-gen di dalam plasmidnya yang akan mengkode *Penicillin-Binding Protein 2a* (PBP2a). Protein PBP2a yang dihasilkan tersebut memiliki struktur yang berbeda dengan protein target dari antimikroba betalaktam, sehingga obat-obatan tersebut tidak mampu berikatan dengan protein target dari bakteri gram positif tersebut (I. Seta dkk, 2015).

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa, meskipun data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder, namun metode dalam mengidentifikasi bakteri penyebab Infeksi Saluran Kemih (ISK) serta menguji sensitivitas antibiotik telah berbasis metode *VITEK 2 Compact* yang otomatis. Keunggulan dari metode alat ini adalah mampu mengidentifikasi dan melakukan uji sensitivitas antimikroba berdasarkan turbidimetri dan kolorimetri. Sehingga dengan bantuan laser dan substrat yang terkandung dalam tiap sumur kartu, mampu memberikan hasil yang akurat dan sistematis. Adapun penelitian ini masih memiliki sejumlah kekurangan yang belum dilengkapi sebagai data sekunder yaitu faktor-faktor yang penting diketahui dalam mengkaji tentang kejadian ISK seperti jumlah koloni bakteri tiap pemeriksaan kultur urin, riwayat penyakit pasien, durasi pemakaian antibiotik, dan perhitungan dosis obat. Maka dari itu peneliti

mengusulkan untuk penelitian berikutnya agar mencantumkan setiap faktor-faktor tersebut sebagai bahan penelitian.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sebanyak 635 pasien yang melakukan kultur urin di Rumah Sakit Mitra Keluarga Kelapa Gading periode 2019 – 2021, ditemukan terindikasi Infeksi Saluran Kemih (ISK) sebanyak 159 pasien atau sekitar 25,03%.
2. Jenis bakteri yang paling dominan menjadi penyebab ISK adalah *Escherichia coli* dengan persentase sebesar (64,64%). Kemudian bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan *Enterobacter cloacae* masing-masing sebesar (20,13%); dan (4,40%).
3. Berdasarkan data pengujian resistensi antibiotik, jenis antibiotik yang direspon resisten oleh bakteri ISK di Rumah Sakit Mitra Keluarga Kelapa Gading secara berurutan ampicillin sebanyak 108 sampel dan ampicilin sulbactam sebanyak 71 sampel.

B. Saran

Saran dalam penelitian ini adalah:

1. Bagi masyarakat perlu memperhatikan dalam menggunakan antibiotik seperti bahayanya apabila salah memilih antibiotik atau durasi dalam menghabiskan obat tersebut.
2. Bagi penelitian selanjutnya perlu mengetahui faktor pendukung/resiko terjadinya ISK dan kegiatan penelitian ini perlu dilakukan secara berkala sebagai bentuk laporan dalam memantau pola dan kemampuan bakteri ISK dalam merespon antibiotik.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Dewi dkk. 2018. Prevalensi dan Pola Sensitivitas *Enterobacteriaceae* Penghasil ESBL di RSUD Arifin Achmad Pekanbaru: *Prevalence and Susceptibility Profile of ESBL-Producing Enterobacteriaceae in Arifin Achmad General Hospital Pekanbaru*. Jurnal Kedokteran Brawijaya 30(1):47-52.
- A. Fadila., Netti., & R. Rasyid. 2019. Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Pada Anak Berdasarkan Jenis Spesimen dan Pola Resistensinya di Laboratorium RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2014-2016. Jurnal Kesehatan Andalas 2(2):27-34.
- A.U Ferdhyanti. 2019. Teknik Hitung Leukosit dan Eritrosit Urin. Sidoarjo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Angky VS. 2016. Pola Kuman dan Sensitivitas Antibiotik Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih Di Rumah Sakit Premier Surabaya. [Skripsi]. Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- A. Prihatini., & Hetty. 2007. Mengenal Produk Baru: Identifikasi Cepat Mikroorganisme menggunakan Alat VITEK-2. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory* 13(3): 129-132.
- Bilma R.G., M. R., & I. K. 2018. Hubungan Dipstik Urin dan Flowsitometri Urin dengan Kultur Urin pada Infeksi Saluran Kemih (ISK). *Media Medika Muda*. 3(1).
- Biomerieux. 2017. *AST and Resistance Detection, Antibiotic Suceptibility Testing bioMérieux Industry*. Diakses 21 Maret 2021, dari <http://www.biomerieux-industry.com/astand-%0Aresistance-detection>.
- Biomerieux. 2012. *VITEK 2: Healthcare*. Diakses 24 Juni 2021, dari <https://www.biomerieux-usa.com/vitek-2>
- BPOM RI. 2015. Antibiotik Beta-Laktam Lain. Tersedia dalam: <http://pionas.pom.go.id/ioni/bab-5-infeksi/51-antibakteri/512-sefalosporin-dan-antibiotik-beta-laktam-lainnya/5122>.
- Brooks G., Carrol K.C., Butel J., & Morse S., 2012. *Jawezt, Melnick, Adelberg Medical Microbiology 26th Edition. United States of America: McGraw-Hill, 2012: 233*.

- C. E. Armbruster *et al.* 2014. *Increased Incidence of Urolithiasis and Bacteremia during Proteus mirabilis and Providencia stuartii Coinfection Due to Synergistic Induction of Urease Activity. Journal of Infectious Diseases.* 209(10):1524–1532.
- Carlet, J., *et al.* 2012. *Ready for a World Without Antibiotics? The Pensières Antibiotic Resistance Call to Action.* Antimicrob Resist Infect Control. 1(11):2047-2994.
- Christin M.S, Fatimawali., & E. Trina. 2018. Isolasi dan Identifikasi secara Biomolekuler Bakteri Penyebab Penyakit Infeksi Saluran Kemih yang Resisten terhadap Antibiotik Ciprofloxacin di RSUP PROF. DR.R.D. Kandou Manado. 7(2):2302–2493.
- A.P Rizki. 2015. Faktor-faktor yang Berpengaruh terhadap Kejadian Infeksi Saluran Kemih pada Pasien Rawat Inap Usia 20 tahun ke atas dengan Kateter Menetap di RSUD Tugurejo Semarang.
- E. Setiawati., M. M., & E. A. P. 2009. Pendeteksian Kelainan Fungsi Ginjal dengan Memanfaatkan Radiofarmaka Hippuran I Menggunakan Kamera Gamma. *Pengembangan Rekayasa & Teknologi*, 10(2):57–60.
- Gunardi, W. 2017. Peran Berbagai Jenis Gen Virulensi Uropathogenic Eschericia coli dalam Pembentukan Biofilm. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 23(64):22–26.
- Gunardi., W. 2017. Mekanisme Biomolekuler Pseudomonas aeruginosa dalam Pembentukan Biofilm dan Sifat Resistensi terhadap Antibiotika. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 22(59):1–7.
- Haryanto., E *et al.* 2015. Pengaruh Penyimpanan Urin Terhadap Jumlah Leukosit Dan Eritrosit Pada Penderita Infeksi Saluran Kemih Dengan Metode Sy (Standard Yield). *Jurnal Penelitian Kesehatan*, 13(1):39.
- Hermiyanty. 2016. Faktor Risiko Infeksi Saluran Kemih di Bagian Rawat Inap RSU Mokopido Tolitoli tahun 2012. *Jurnal Kesehatan Tadalako* 2(2):1-72.
- H.P Rina. 2017. Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen terhadap Antibiotik. *Jurnal Pro-Life* 4(3):418-430.
- Indri S.S, H. I. & R. 2015. Pola Kepekaan Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih pada Anak Terhadap Antimikroba. *Majalah Kedokteran Sriwijaya*, 47(2):85–90.
- Irawan. E & Hilman M. 2018. Faktor-faktor Penyebab Infeksi Saluran Kemih (ISK)

- (Literature Review). Prosiding Seminar Nasional dan Diseminasi Penelitian Kesehatan.
- Luthfi, M. 2019. Laporan Kasus: Wanita Usia 26 tahun, Multigravida Hamil 25 Minggu dengan Diagnosis Infeksi Saluran Kemih. *JIMKI* 7(2):54-60.
- M. Baradero, M. W., & Y. S. 2009. *Klien Gangguan Ginjal: Seriasuhan Keperawatan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Madappa T. 2018. *Escherichia coli (E. coli) Infections*. <http://emedicine.medscape.com/article/217485-overview#showall> [mengakses pada 28 Januari 2021].
- Maknunah, L. 2016. Faktor Risiko Kejadian Infeksi Saluran kemih pada Anak di Poli Anak RSUD Blambangan Kabupaten Banyuwangi.
- Malau, U. N., & Adipireno, P. 2019. Uji korelasi leukosit esterase dan nitrit dengan kultur urin pada infeksi saluran kemih. *Intisari Sains Medis*, 10(1):184–187.
- Nian A.N., & Dhina W. 2017. *Gangguan pada Sistem Perkemihan & Penatalaksanaan Keperawatan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Parathon, H., et al. 2017. *Progress towards antimicrobial resistance containment and control in Indonesia*. *BMJ*, j3808.
- Permenkes. 2011. *Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik*. Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Peechakara B.V., & Gupta M. 2020. *Ampicillin/Sulbactam*. StatPearls [Internet] Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526117/>.
- Prabowo F. I., & H, I. 2012. Identifikasi Pola Kepekaan dan Jenis Bakteri pada Pasien Infeksi Saluran Kemih di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta: *Mutiara Medika*. 12(2):93–101.
- Prakash D., & Saxena RS. 2013. *Distribution and Antimicrobial Susceptibility Pattern of Bacterial Pathogens Causing Urinary Tract Infection in Urban Community of Meerut City, India*. *ISRN Microbiology*. 2013:13.
- Pratistha, F., Sudhana, I. W., & Adnyana, I. 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.

- P.S Rani & Muhartono. 2018. Angka Kejadian Infeksi Saluran Kemih (ISK) Dan Faktor Resiko Yang Mempengaruhi Pada Karyawan Wanita Di Universitas Lampung Event Numbers Urinary Tract Infection (Uti) and Risk Factor that Affecting on Female Employees In University of Lampung. *Majority*, 7(3):115–120.
- Rita E., *et al.* 2010. Pola Resistensi Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih (ISK) Terhadap Antibiotik di Pekanbaru. 12(4):130–135.
- Rowe, T. A., & Juthani M.M. 2013. *Urinary tract infection in older adults. Aging Health*. 9(5): 519–528.
- Putri., *et al.* 2013. *Comparison of Urin Gram Stain and Urin Culture to Diagnose Urinary Tract Infection in Children. Paediatrica Indonesiana*. 53(2): 207–212.
- Ryan., Dini A., & Septa S.W. 2018. Pola Kepekaan Bakteri terhadap Antibiotik pada Pasien Infeksi Saluran Kemih di RSD DR. Soebandi Jember. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences* 4(3):171-178.
- Seta I., Hertanti.I., & Rizka. 2015. Pola Kepekaan Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih pada Anak Terhadap Antimikroba. *Jurnal MKS* 47(2):85-91.
- S. T Andi, N., Jafar., & Arman. 2018. Deteksi dan Pola Kepekaan Antibiotik pada *Extended Spectrum Beta Lactamase (ESBL) Escherichia coli* dari Sampel Urin Petugas Kesehatan di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar Tahun 2018. *UMJ UMI Medical Journal*. 3(2):2685-7561.
- V. Smelov, K. N., & J. T. 2016. *Improved Classification of Urinary Tract Infection. European Association of Urology*. 2(3):44–48.
- Sudung O.P., dkk. 2011. *Konsensus Infeksi Saluran Kemih pada Anak*. Jakarta: Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI).
- Sudung O.P., 2018. Infeksi pada Ginjal dan Saluran Kemih Anak: Manifestasi Klinis dan Tata Laksana. *Jurnal Sari Pediatri* 19(6):364-375.
- Tandari A. D., 2016. Pola Resistensi Bakteri Terhadap Antibiotik pada Penderita Infeksi Saluran Kemih (ISK) di Rumah Sakit X Periode Januari 2013-September 2015. Surakarta: Universitas Muhamadiyah.
- Naid T., M. Fitriani., & Arsyad M. 2015. Pengaruh Volume Urin Terhadap Pemeriksaan Sedimen Urin Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih (Isk). *As-Syifaa*, 7(1):1–9.

- Tarina, N. T., & Kusuma, S. A. F. 2017. Deteksi Bakteri *Klebsiella pneumonia*. *Jurnal Farmaka*. 15(2):119–126.
- Yashir, M., & Apriani. 2019. Variasi Bakteri Pada Penderita Infeksi Saluran Kemih (Isk). *Jurnal Media Kesehatan*. 12(2):102–109.
- Yusmaniar, W., & K. N. 2017. Bahan Ajar Farmasi: Mikrobiologi dan Parasitologi. Jakarta: Kemenkes RI.
- Febrianto A.W., Mukaddas A., & Faustine I. 2013. Rasionalitas Penggunaan Antibiotik pada Pasien Infeksi Saluran Kemih (ISK) di Instalasi Rawat Inap RSUD Undata Palu tahun 2012. *Online Jurnal of Natural Science*. 2(3):20-29.
- World Health Organization (WHO). 2014. *Antimicrobial Resistance: Global Report on Surveillance* 2014.
- W.P Edel., & Prijono S. 2015. Perbedaan Risiko Infeksi Nosokomial Saluran Kemih berdasarkan Kateterisasi Urin, Umur, dan Diabetes Melitus. *Jurnal Berkala Epidemiologi* 3(2):205-216.
- W.J. Freshinta., et al. 2020. *Resistance Profile of Extended Spectrum Beta Lactamase-Producing: Escherichia coli Bacteria using Vitek 2 Compact method*. *Buletin of Animal Science Journal* 44(2):48-53.

JADWAL PENELITIAN

No	Kegiatan	Waktu Penelitian (2020-2021)																															
		November					Januari					Maret					April				Mei				Juni				Juli				
		1	7	14	17	28	5	12	19	26	28	2	9	16	23	30	7	14	21	28	1	8	15	22	4	11	18	28	1	2	9	16	
1	Pengajuan judul/surat administratif																																
2	Seminar Proposal Penelitian																																
3	Pengurusan Surat Izin Penelitian																																
4	Pengambilan & Pengolahan Data Penelitian																																
5	Analisa Data Penelitian																																
6	Pembuatan Laporan Penelitian																																
7	Ujian Sidang Penelitian																																

Lampiran

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian



Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
MITRA KELUARGA

No. : 055/STIKes.MK/BAAK/PPPM/III/21
Lamp. : 1 lembar
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Bekasi, 30 Maret 2021

Kepada Yth :
Direktur Mitra Keluarga Kelapa Gading
Di Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyusunan Penulisan Karya Tulis Ilmiah (KTI) sesuai dengan kurikulum Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis (TLM) STIKes Mitra Keluarga Tahun Akademik 2020/2021, dimana untuk mendapatkan bahan penyusunan Karya Tulis Ilmiah perlu melakukan penelitian.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, kami mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian pada bulan **Maret s.d. Mei 2021** di lingkungan Rumah Sakit Mitra Keluarga kepada mahasiswa kami yang tersebut dalam lampiran.

Demikian permohonan kami, atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Hormat kami,
Ketua,



Dr. Susi Hartati, SKp., M.Kep., Sp.Kep.An.

Tembusan :

1. Manager umum dan HRD
2. Koordinator Laboratorium
3. Peringgal

SN/sy

Kampus A : Jl. Bekasi I No. 15A, Jatinegara, Jakarta Timur 13350, Telp : 021-8563866, Fax : 021-8568430
Kampus B : Jl. Pengasinan, Rawa Semut, Margahayu, Bekasi Timur 17113, Telp : 88345897, 88345997, Fax : 021-88351995
Email : info@stikesmitrakeluarga.ac.id

Scanned with CamScanner



Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
MITRA KELUARGA

Lampiran

DAFTAR NAMA MAHASISWA YANG MELAKUKAN PENELITIAN

NO	NIM	NAMA	JUDUL PENELITIAN	KEGIATAN
1	201803019	Euodia Naomi S S	Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih (ISK) dan Pola Resistensi Antibiotik Tahun 2019-2021 di Rumah Sakit Swasta Jakarta Utara	Meminta izin pengambilan data sekunder laboratorium RS. Mitra Kelapa Gading
2	201803018	Esra Desi Irmania.B	Gambaran Pemeriksaan Hematology Rutin pada Pasien COVID-19 Dengan menggunakan Hematologi Analyzer Di Rumah Sakit Swasta Kelapa Gading	Meminta izin pengambilan data sekunder laboratorium RS. Mitra Kelapa Gading
3	201803013	Della Kania	Gambaran PT dan APTT pada Penderita COVID-19 di RS Swasta Kelapa Gading	Meminta izin pengambilan data sekunder PT dan APTT pada Penderita COVID-19

Lampiran 2. Surat Keterangan Pengambilan Data Laboratorium Klinik RS Mitra Keluarga Kelapa Gading



Uta.love.laughin

SURAT KETERAANGAN

Dengan ini kami menerangkan bahwa :

Nama Instalasi : Mitra Keluarga Kelapa Gading
Alamat : Jl. Bukit Gading Raya Kav. 2, Kelapa Gading Permai, Jakarta Utara

Menerangkan bahwa:

Nama : Eudonia Naomi S S
NIM : 201803019
Judul Riset : Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih (ISK) dan Pola Resistensi Antibiotik Tahun 2019 – 2021 di Rumah Sakit Swasta Jakarta Utara
Universitas : STIKES Mitra Keluarga

Menerangkan bahwa yang bersangkutan dapat melakukan penelitian untuk keperluan menyelesaikan tugas akhir kuliah / skripsi di Mitra Keluarga Kelapa Gading terhitung sejak bulan Maret 2021 s/d Mei 2021.

Demikian surat keterangan ini kami buat. Atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Jakarta, 21 April 2021

T&P Mitra Keluarga Kelapa Gading

Ns. Oktavian Tyas Agung, S. Kep

*Senyum, cinta, dan lakaian
yang terbaik untuk harimu*

**Lampiran 3. Surat Pernyataan Kerahasiaan data pasien RS Mitra Keluarga
Kelapa Gading**

SURAT PERNYATAAN MENJAGA KERAHASIAAN DATA

Kepada Yang Terhormat :

Direktur Rumah Sakit Mitra Keluarga Kelapa Gading

Dan jajarannya

Sehubung akan dilakukan penelitian di Laboratorium Rumah Sakit Mitra Keluarga Kelapa Gading, Saya mahasiswa STIKes Mitra Keluarga yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Euodia Naomi Septiana Siburian

NIM : 201803019

Program studi : DIII Teknologi Laboratorium Medis

Tidak akan memberitahukan atau menyalahgunakan dan menjaga kerahasiaan segala sesuatu yang saya ketahui mengenai data pasien yang akan dijadikan sebagai sumber data penelitian saya.

Demikian surat ini disampaikan, atas perhatian serta kerja samanya kami ucapkan terima kasih.

Jakarta, 20 April 2021



(Euodia Naomi Septiana S)

Lampiran 4. Log Bimbingan Karya Tulis Ilmiah (KTI)



MP-AKDK-24/F1

No. Revisi 0.0

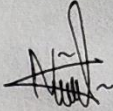
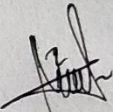
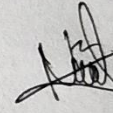
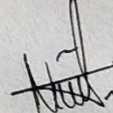
**LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH
PRODI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK**

Judul : **GAMBARAN BAKTERI PENYEBAB INFEKSI SALURAN KEMIH (ISK) DAN POLA RESISTENSI ANTIBIOTIK TAHUN 2019-2021 DI RUMAH SAKIT SWASTA JAKARTA UTARA**

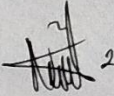
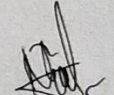
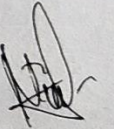
Dosen Pembimbing : Maulin Inggraini, M.Si

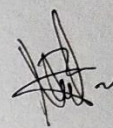
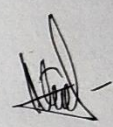
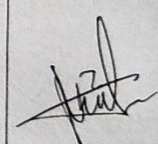
Nama Mahasiswa : Euodia Naomi Septiana Siburian

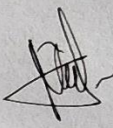
No	Hari/Tanggal	Topik	Masukan	Paraf	
				Mahasiswa	Dosen
1	14,17, dan 28 Oktober 2020	Konsultasi judul Penelitian	- Mencari tahu kembali materi dari judul yang sudah diajukan. - Temukan jurnal acuan untuk penelitian. - Pilih judul yang sesuai minat dan disukai.		
2	30 Oktober 2020	Sistematika Penulisan Penelitian	- Baca kembali pedoman KTI. - Perbanyak mencari jurnal acuan. - Jarak antar paragraf dan font tulisan diperbaiki.		
3	17 November 2020	- Konsultasi penulisan formulir etika dan pengajuan judul	- Durasi penelitian disesuaikan setelah mata kuliah metodologi penelitian.		

		- Konsultasi isi Penelitian	- Jenis penelitian termasuk dalam jenis penelitian eksperimen. - Dibagian strain bakteri diisi sampai spesies bakterinya saja.		
4	23 November 2020	Konsultasi Penulisan Proposal Penelitian (Bab I-III)	- Kata anak sub bab di buat huruf tebal. - Lebih baik diberikan keterangan pada cara perlakuan aromaterapi, ukuran ruangan, dan lamanya aromaterapi dihidupkan.		
5	24 November 2020	Konsultasi alat dan bahan penelitian	- Bagian alat & bahan, lebih baik menggunakan media MHA jika menggunakan antibiotik. - Beri nama merk alat yang digunakan.		
6	21 Desember 2020	Revisi Proposal Penelitian	- Tempat penelitian gunakan tempat yang luas dan terjangkau oleh aromaterapi		

7	29 Desember 2020	Konsultasi Prosedur dan Pengambilan Sampel Penelitian	- Jangan memilih kampus, mall, atau rumah sakit sebagai tempat pengambilan sampel. - Cari tahu jurnal sebagai acuan cara kerja, bandingkan jumlah koloni bakteri antara sebelum dan sesudah penggunaan aromaterapi. - Luas dan jumlah aromaterapi yang digunakan harus jelas di cara kerja dan memiliki referensi. - Tidak perlu menggunakan kontrol, karena hanya melihat efek Penelitian vitas aromaterapi (cukup lihat perbedaannya di sebelum dan sesudah perlakuan)		
8	4 Januari 2021	Konsultasi Proposal Penelitian dan pengisian form bimbingan	- Fokus perbaikan bagian BAB III. - Peneliti harus memiliki catatan form bimbingan yang sudah dilakukan.		
9.	15 Januari 2021	Konsultasi cara kerja di proposal Penelitian	- Cara kerja/metodenya harus diperbaiki kembali. - Cara penangkapan udara dengan cawan petri harus berdasarkan referensi - Beri keterangan luas ruangan dalam meter persegi.		

			- Pengulangan minimal dilakukan 3 kali, - Minimal menggunakan 5 rumah sebagai sampel.		
9	15 Januari 2021	Konsultasi Proposal Penelitian	- Semuanya sudah bagus, tinggal lanjut ke persiapan penelitian. - Silahkan urus surat izin peminjaman alat, bahan, dan perizinan pengambilan sampel ke TKP.		
10	10 Februari 2021	Konsultasi Pergantian Judul Penelitian	- Harus mengganti judul penelitian. - Cari judul yang sesuai dengan data di rumah sakit. - Saran judul: gambaran kasus TB di RS X dari tahun... - Minimal pengambilan data dalam rentang selama satu tahun.		
11	13 Februari 2021	Konsultasi Judul Penelitian Baru	- Pilih judul yang memungkinkan banyak mendapatkan data di rumah sakit. - Metode pengambilan sampel dengan teknik total sampling. - Kaitkan judul tersebut berdasarkan jenis kelamin dan usia.		
12	15 Maret 2021	Konsultasi Proposal Penelitian Baru	- Sementara proposal seperti itu saja, kembali konsultasi		

			setelah sudah mendapatkan data hingga kesimpulan.		
13	19 April 2021	Konsultasi Pengambilan hasil kultur urine dan uji kepekaan antibiotik	- Data yang didapat buat dalam bentuk tabel dengan isi jenis bakteri, kolom antibakteri. - Cari tahu jurnal resistensi antibiotik.		
14	3 Mei 2021	Konsultasi Penelitian KTI	- Perbaiki daftar tabel - Bab 4 tidak memiliki sub bab, jadi langsung membahas hasil dan penjelasan dari tabel. - Perbaiki kembali bahasa di bagian cara kerja.		
15	16 Juni 2021	Konsultasi laporan akhir KTI (Halaman Cover-Bab 5)	- Spacing halaman diperbaiki. - Bahasa yang digunakan perbaiki - Judul BAB I, II, III, IV dicenter. - Perbaiki font dan ukuran di penomoran halaman. - Bagian Bab IV: Hasil dan pembahasan mengurutkan pembahasan sesuai Tabel. - Bagian alat dan bahan dibuat dalam bentuk paragraf. - Setiap membuat paragraf baru, kata pertama dibuat agak menjorok ke kanan.		
16	18 Juni 2021	Konsultasi laporan akhir KTI	- Penulisan tabel diperbaiki kembali.		

			- Bahas resistensi antibiotik dari yang paling tertinggi hingga terendah. - Judul halaman di kapital dan di bold. - Untuk gambar selain berasal dari hasil penelitian tidak boleh dimasukkan ke bagian pembahasan. - Fokus dalam pembuatan Powerpoint KTI.		
--	--	--	--	---	--

Lampiran 5. Cara Kerja Alat VITEK 2 Compact

Alat dan Bahan

1. Alat

Pot urin, cawan petri, kaca objek, ose *disposable*, bunsen, tabung *card*, mikropipet, tabung *AST*, *Vortex Genie 2*, *DensiCHEK™*, *Biosafety Cabinet (BSC)*, *Cassette ID* dan *AST*, mikroskop *olympus CX-31*, inkubator *memmert*, dan *VITEK 2 Compact*.

2. Bahan

Media *Blood Agar (BA)*, media *macconkey (MCA)*, larutan saline steril 0,5%, urin sewaktu atau urin pagi, larutan pewarnaan gram (kristal violet, alkohol 95%, iodine, dan safranin), akuades, dan spirtus.

Cara Kerja

1. Pembuatan media tanam kultur urin

Media ditimbang sesuai takaran pada kemasan atau disesuaikan dengan kebutuhan. Kemudian serbuk media agar dimasukkan ke dalam erlenmeyer secara perlahan. Erlenmeyer yang berisi media tersebut ditutup dan disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121 C dalam tekanan 1 atm selama 15 menit. Khusus media BA, media cair ditambahkan 5% (v/v) serum/ darah domba yang sebelumnya dipanaskan. Kemudian media dapat secara langsung dituang ke dalam cawan petri. Sedangkan untuk media MCA, media dituang kedalam cawan petri dan ditunggu hingga membeku.

2. Kultur urin dan identifikasi spesies (pewarnaan gram)

a. Kultur urin

Bakteri dalam pot urin diambil dengan ose *disposable* secara aseptik. Ose tersebut digoreskan pada kedua permukaan media agar (media BA dan MCA) sesuai teknik goresan. Diinkubasi media selama 1-2x24 jam dan diamati pertumbuhannya.

b. Pewarnaan gram

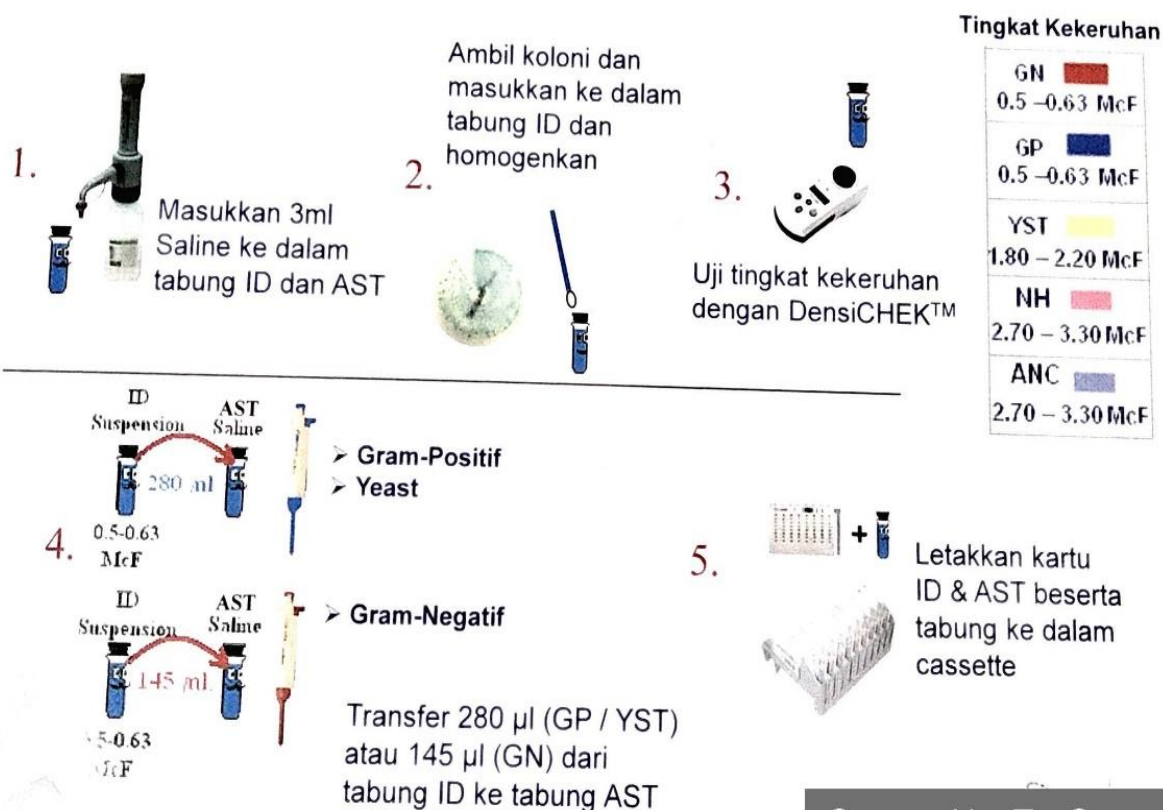
Bakteri dari media diambil, dipindahkan, dan disuspensi menggunakan akuades di atas kaca objek. Lalu lalui kaca objek ke atas api hingga mengering. Genangi kaca preparat dengan pewarna kristal violet,

diamkan selama satu menit. Preparat dicuci dengan air mengalir, ditambahkan cairan lugol iodine dan diamkan selama 1 menit. Preparat dibilas dengan alkohol 95% hingga bersih, dan aliri dengan air. Genangi preparat dengan pewarna *fuchsin*, tunggu selama 1-2 menit, dicuci, dan dikeringkan. Morfologi bakteri diamati dengan perbesaran 100x lensa objektif menggunakan mikroskop cahaya.

3. Preparasi sampel (proses uji sensitivitas antibiotik)

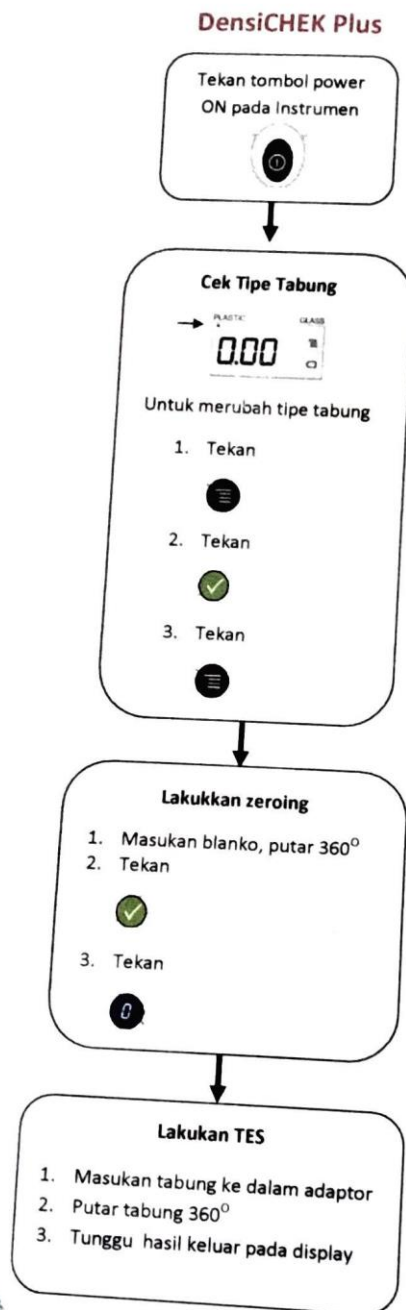
VITEK 2
-compact

PREPARASI SUSPENSİ VITEK

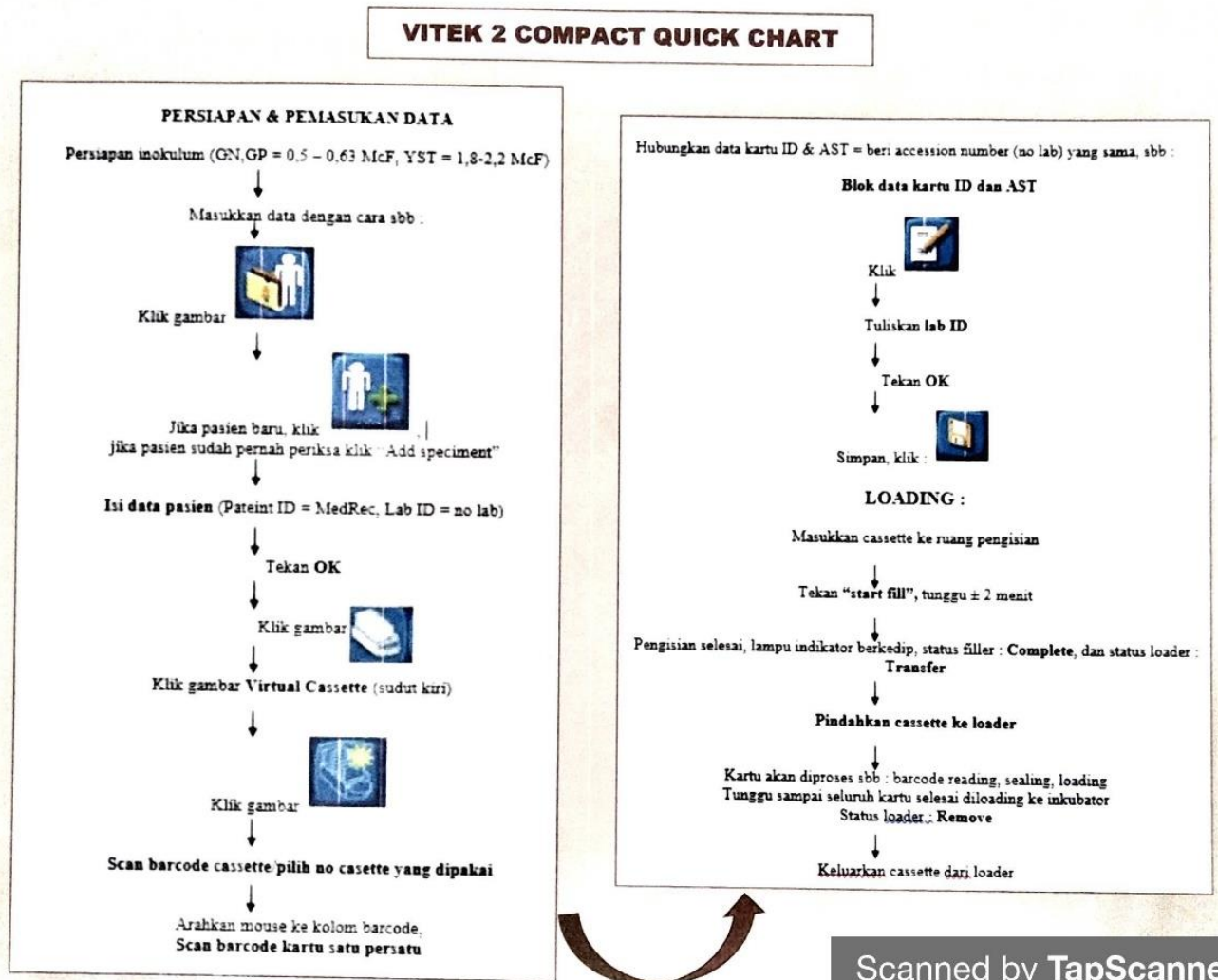


4. Uji sensitivitas bakteri terhadap antibiotik

a. Cara ukur tingkat kekeruhan dengan DensiCHEK Plus



b. Cara Penggunaan Alat VITEK 2 Compact Quick Chart



*Catatan: prosedur ini diambil dari SOP dan *manual book* alat VITEK 2 Compact dari Laboratorium Klinik Rumah Sakit Mitra Keluarga Kelapa Gading.