

Artikel asli

**PREVALENSI, KARAKTERISTIK DAN FAKTOR-FAKTOR YANG TERKAIT DENGAN  
INFEKSI SALURAN KEMIH  
PADA PENDERITA DIABETES MELITUS YANG RAWAT INAP**

Made Ariwijaya, Ketut Suwitra  
Bagian/SMF Ilmu Penyakit Dalam FK Unud/RS Sanglah, Denpasar

ABSTRACT

**PREVALENCE, CHARACTERISTIC AND RELATED FACTORS WITH URINARY TRACT INFECTION IN  
HOSPITALIZED DIABETES MELLITUS PATIENT**

Diabetes Melitus (DM) is related with the increased risk of Urogenital Tract Infection (UTI). Prevalence and characteristic organisms from urine suprapubic aspiration in DM patient who admitted to the hospital is rare. The aim of the study was to know prevalence, characteristic and related factor with UTI in DM patient who admitted. We have done cross sectional analytic study in admitted DM patient more than 12 years old, less than 3 days admission. The patients who used antibiotic last 7 day before urine culture dan pregnancy were excluded. Urine specimen were taken via suprapubic aspiration. We had 100 responden with 53 men (53%), 47 women (47%), age  $56 \pm 11.9$  yo., mean Body massa indeks (BMI)  $23.99 \pm 2.56$  Bw/ m<sup>2</sup> SBP  $130.7 \pm 28.5$  mmHg. DBP  $80 \pm 14.65$  mmHg. WBC  $14.5 \pm 11.9$  K/ml . Hb  $12.5 \pm 3.1$  mg/dl. BUN  $32.2 \pm 33$  mg/dl. SC  $2.2 \pm 3.3$  mg/dl. HbA1C  $13.8 \pm 6.4$  g%. Cholesterol  $173.7 \pm 61.6$  mg/dl. HDL-cholesterol  $39.06 \pm 28.0$  mg/dl. LDL-cholesterol  $115.0 \pm 55$  mg/dl. trigliserida  $138.8 \pm 71.5$  mg/dl, Fasting BS  $196.6 \pm 94$  mg/dl, after meal BS  $243.2 \pm 110$  mg/dl. We found 36 patient UTI (36%) with upper UTI 9 (25%). Lower UTI 27 (75%). Asymptomatic bacteriuria 25 (69.4%). Symptomatic bacteriuria 11 (30.6%). About 2.8% of recurrent UTI. Prevalence of UTI in patients less than 50 yo. were more than patient above 50 yo. UTI in women were higher than men. We found *E. coli* 30.5%, *S. epidermidis* 27.7% *S. aureus* 11.1%, *E. zakazakii*, and *S. marcescens*, *C. albican* respectively 5.5%, *S. coagulase*, *S. liquyacians*, *E. cloaceae*, *E. hapniae*, *C. violaleum* respectively 2.7%. as cause UTI this study. We found Sensitivity test with antibiotic, imipenem 23%, amoxicillin-clavulamic acid 20%, ceftazidin 19%, gentamisin 19%, cefoxitin 17%, piperacillin/ tazobactam 14%, sulphamethoxazol, ofloxasin, ceftriaxon 13% respectively, cefuroxime 12%, ciprofloxasin 11%, ampicilin, linezolid 6% respectively. vancomisin 4%, cephazolin, cefoperazone-sulbactam 3% respectively. meticilin, cefoperazone, erithromisin, amoxillin, oxacilin respectively 1%. We found *E. coli* 100% sensitive with imepenem, amoxicillin-clavulamic acid, piperasillin-tazobactam. 90.9% Sensitivity for ceftazidin, gentamycin. From six independen variabel (dyslipidemia, BMI catagori, hipertension, sex, age, blood sugar controled, stone in urinary tract, chronic renal disease, lung TB, pneumonia, cancer, user of chateterization) only BMI significant correlation ( $X^2 = 13.8$ ,  $p = 0.03$  OR= 2.14) with prevalence UTI in patient DM.

Keywords: urogenital tract infection, diabetes mellitus, cultur & sensitivity test

## PENDAHULUAN

Infeksi saluran kemih (ISK) adalah keadaan berkembangbiaknya mikroorganisme patogen didalam saluran kemih yang menyebabkan inflamasi. Dalam keadaan normal saluran kemih tidak mengandung bakteri, virus, atau mikroorganisme lainnya. Dengan kata lain bahwa diagnosis ISK ditegakkan dengan membuktikan adanya mikroorganisme di dalam saluran kemih.<sup>1</sup>

Infeksi saluran kemih merupakan suatu keadaan patologis yang sudah sangat lama dikenal dan dapat dijumpai diberbagai pelayanan kesehatan primer sampai subspecialistik. Infeksi ini juga merupakan penyakit infeksi bakterial tersering yang didapat pada praktek umum dan bertanggung jawab terhadap morbiditas khususnya pada wanita dalam kelompok usia seksual aktif.<sup>2</sup> Dikatakan juga bahwa ISK merupakan penyebab utama sepsis gram negatif pada penderita yang dirawat dirumah sakit.<sup>3</sup>

Gambaran klinis ISK bervariasi mulai dari asimtomatik, uretritis, sistitis, pielonepritis sampai sepsis. Adanya penggunaan antibiotika yang tidak rasional memudahkan terjadinya resistensi kuman terhadap antibiotika tersebut, sehingga dapat menimbulkan perubahan pada pola klinis dan mikroba penyebab ISK dan sangat sering menimbulkan masalah pada gambaran klinis, diagnosis dan penatalaksanaannya.<sup>2,4</sup>

Dari laporan yang dilakukan di Amerika dan Eropa, ISK menempati urutan teratas sebagai penyebab infeksi nosokomial dan hampir 95% diakibatkan oleh pemakaian kateter. Komplikasi ISK yang paling berat adalah urosepsis dengan angka kematian yang masih tinggi antara 25-60%, dan bisa menyebabkan terjadinya gagal ginjal akut.<sup>5</sup> Dari data rekam medik di RSUD Dr Sutomo Surabaya penyebab GGA melalui ISK sebesar 16,85%.<sup>5</sup> Dari penelitian Pranawa tahun 1997 mendapatkan infeksi nosokomial dari 80 penderita yang dilakukan pemasangan kateter sebanyak 27,50%, lebih

rendah dari yang didapatkan Hernomo Kusumobroto di tahun 1984 sebesar 57,5%. Serta didapatkan bakteriuri asimtomatik pada kehamilan sebesar 10,7%.<sup>5</sup>

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit metabolik yang diderita oleh 16 juta orang di Amerika Serikat yang berhubungan dengan peningkatan risiko terjadinya ISK. Diabetes melitus menyebabkan beberapa kelainan didalam sistem pertahanan tubuh yang memungkinkan peningkatan risiko tinggi terkena infeksi yang lainnya. Adapun kelainan tersebut termasuk kelainan imunologi seperti kegagalan migrasi, *intracellular killing*, pagositosis dan kemotaksis pada leukosit *polymorphonuclear*, serta melemahkan mekanisme pertahanan alamiah lokal, baik intrinsik maupun ekstrinsik, sehingga pasien DM lebih rentan terhadap infeksi. Konsentrasi glukosa yang tinggi didalam urine merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme pathogen.<sup>6-10</sup>

Infeksi saluran kemih merupakan masalah klinis umum pada penderita DM, oleh karena penderita DM mempunyai kemungkinan menderita ISK lebih tinggi dibandingkan dengan penderita tidak menderita DM dan juga menderita infeksi yang lebih berat, yang akan meningkatkan risiko untuk masuk rumah sakit sebagai pielonepritis dan mempunyai frekuensi yang lebih tinggi untuk terjadinya bakterimia dan kerusakan kedua ginjal.<sup>11</sup>

Pada penelitian di Indonesia yang dilakukan pada penderita diabetes didapatkan kejadian ISK sebesar 47%, pasien dengan batu ginjal 41%, pasien dengan obstruksi saluran kemih sebesar 20%. Dari 40% penderita yang terpasang kateter mendapatkan infeksi nosokomial dan bakteriuri sebanyak 26%.<sup>12</sup>

Penelitian yang dilakukan di Kanada mendapatkan 7-20% pasien yang dirawat dengan ISK atas, rata-rata perawatan untuk ISK atas  $10,60 \pm 0,51$  per 10.000 penduduk wanita dan  $3,32 \pm 0,27$  per 10.000 penduduk laki-laki dan 21% dari 432 pasien yang dirawat diatas 40 tahun menderita diabetes. Angka

masuk rumah sakit pada ISK atas ini 5-20 kali lebih besar pada wanita dan secara bermakna frekuensinya lebih besar pada kehamilan dan diabetes melitus.<sup>13</sup>

Penelitian di Swedia mendapatkan pasien wanita DM tipe 1 terjadi peningkatan ISK dan juga menekan aktifitas sosial dari wanita itu.<sup>14</sup> Beberapa studi kontrol mendapatkan peningkatan insiden bakterimia pada penderita DM dibandingkan dengan penderita tanpa DM. Diabetes melitus merupakan faktor predisposisi untuk mendapatkan ISK atas yang lebih berat yang diderita lebih dari 80% pada penderita DM.<sup>6,7,9</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Boyko dkk mendapatkan wanita DM tipe 2 dengan bakteriuri asimtomatik setelah dilakukan pemantauan selama 18 bulan mengalami peningkatan risiko mendapatkan ISK sebanyak 34% dibandingkan tidak DM sebesar 19%.<sup>8</sup>

Pada penelitian yang dilakukan oleh Arya Dharma, Sastrodiharjo B. tentang faktor risiko yang mempengaruhi terjadinya ISK pasca pemasangan stent ureter didapatkan bahwa DM mempunyai risiko 3,3 kali lebih besar untuk terjadinya ISK pasca pemasangan stent ureter, setiap kenaikan 1 mg/dl kadar gula puasa akan meningkatkan risiko terjadinya ISK sebesar 6%, Sedangkan nilai propabilitas(p) adalah 0,089 ( $p > 0,05$ ) dapat dikatakan bahwa DM tidak mempunyai pengaruh secara bermakna terhadap risiko terjadinya ISK pasca pemasangan stent ureter.<sup>15</sup>

Oleh karena meningkatnya prevalensi ISK dan bakteriuri asimtomatik pada penderita DM dibandingkan penderita tanpa DM dan juga seringnya komplikasi ISK seperti abses ginjal, nekrosis papil ginjal, dan bakteri yang lainnya pada penderita DM, serta besarnya kejadian bakteri asimtomatik yang mendahului simtomatik ISK pada penderita DM, maka penelitian ini ingin mengetahui prevalensi, karakteristik dan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap ISK pada penderita DM yang dirawat di rumah sakit sehingga hasil penelitian ini dapat digunakan untuk meningkatkan kewaspadaan untuk

mencegah kejadian ISK dan komplikasi yang lebih berat terjadi pada penderita DM. Data yang didapat juga dapat digunakan sebagai data awal untuk penelitian selanjutnya di Bagian Penyakit Dalam FK UNUD / RSUP Sanglah.

## BAHAN DAN CARA

Penelitian dilakukan secara *cross-sectional* pada Penderita diabetes mellitus yang berusia 12 tahun keatas yang menjalani rawat inap di RSUP Sanglah dalam 3 hari atau kurang. Penderita dikeluarkan dari penelitian bila menggunakan antibiotika dalam 7 hari terakhir sebelum kultur urine diambil dan penderita hamil. Sampel urine diambil melalui pungsi suprapubik. Penderita dilakukan anamnesis, pemeriksaan fisik, pengambilan sampel darah rutin, pemeriksaan penunjang lainnya spt USG, BNO, dan lain-lainnya, pemeriksaan urinalisis dan kultur urine.

### Definisi operasional variabel penelitian

- a. Infeksi saluran kemih ( ISK ) adalah ditemukannya kuman dari urine aspirasi suprapubik.<sup>1</sup>
- b. Infeksi saluran kemih bagian atas adalah apabila memenuhi salah satu kriteria dibawah ini:<sup>2-4,16,17</sup>
  1. ISK disertai adanya *cast* di dalam urine.
  2. ISK yang memenuhi 3 dari 4 butir kriteria dibawah ini :
    - panas badan dan menggigil
    - mual dan muntah
    - nyeri ketok sudut kosto vertebra.
    - leukositosis.
- c. Infeksi saluran kemih bagian bawah adalah ISK yang tidak memenuhi kriteria ISK atas. <sup>1,16</sup>
- d. Diabetes melitus adalah penderita telah didiagnosis dengan DM atau penderita dengan gejala klinis khas berupa poliuria, polidipsi, polifagi dan penurunan berat badan disertai salah satu dari kadar gula puasa >126 mg/dl, atau gula darah sewaktu >200 mg/dl

atau gula darah 2 jam post prandial > 200 mg/dl atau penderita dengan klinis tidak khas disertai peningkatan dari 2 hasil pemeriksaan gula darah seperti tersebut diatas.<sup>18</sup>

- e. Penyakit Ginjal Kronik sesuai dengan kriteria batasan dari pedoman K/DOQI sebagai berikut :
1. Terdapat kelainan patologik ginjal, atau adanya kelainan urin, umumnya jumlah protein urin atau sedimen urin, selama 3 bulan atau lebih yang tidak tergantung pada nilai laju filtrasi glomerulus.
  2. Jika laju filtrasi glomerulus kurang dari 60 ml/men./1,73 m<sup>2</sup>, meskipun tidak ditemukan kelainan pada urin.<sup>19</sup>

Tabel 1. Klasifikasi derajat penyakit ginjal kronik:

DERAJAT	LFG
I	>90 mL/mnt
II	60-89 mL/mnt
III	30-59 mL/mnt
IV	15-29 mL/mnt
V	<15 mL/mnt

- f. Batu saluran kencing adalah terbentuknya dan terdapatnya batu didalam saluran kemih yang dapat dilihat dari pemeriksaan BOF dan atau USG ginjal. Bila didapatkan hidronefrosis pada USG akan dilakukan RPG.<sup>20</sup>

Untuk menentukan LFG dilakukan dengan cara memakai:

Formula Cockcroft-Gault:

$$\text{LFG (Laki-laki)} = \frac{(140 - \text{umur}) \times \text{BB (Kg)}}{72 \times \text{Kreatinin serum (mg/dL)}}$$

$$\text{LFG (Wanita)} = 0,85 \times \text{Nilai LFG laki-laki}$$

- g. Obstruksi saluran kemih adalah penyumbatan sepanjang saluran kemih mulai dari ginjal sampai uretra.<sup>21</sup>
  - h. Umur dan jenis kelamin adalah umur dan jenis kelamin yang tercantum dalam KTP penderita
  - i. Pola mikrobiologis ISK adalah hasil kultur kuman dan tes sensitifitas yang dilakukan sebelum penderita mendapat antibiotika empiris yang diambil melalui pungsi suprapubik.
  - j. Hasil analisis urin adalah hasil pemeriksaan analisis urin yang dikerjakan pada awal saat penderita masuk rumah sakit.
  - k. Derajat pengendalian gula darah sesuai dengan konsensus PERKENIDalam pengelolaan penderita DM tipe 2 dan dinyatakan dalam derajat pengendalian baik, sedang dan buruk.<sup>18</sup>
  - l. Pemakaian kateter adalah penderita saat masuk rumah sakit terpasang kateter.
  - m. Penyakit penyerta adalah penyakit-penyakit yang menyertai penderita saat masuk rumah sakit seperti TB paru, penyakit keganasan, dan HIV.
  - n. Bakteriuri asimtomatik adalah didapatkannya koloni kuman  $\geq 10^5$  CFU /ml dari pemeriksaan kultur urine tanpa gejala ISK.<sup>16</sup>
- Infeksi Saluran Kemih berulang adalah riwayat ISK simtomatik sebanyak tiga kali atau lebih dalam satu tahun terakhir termasuk penelitian ini.<sup>17</sup>

Untuk menjawab permasalahan berdasar tujuan penelitian dilakukan analisis data seperti : statistik deskriptif untuk menggambarkan prevalensi atau frekuensi ISK dan distribusi masing-masing variabel serta menggambarkan karakteristik umum ISK, pola kuman penyebab dan pola klinis ISK. Untuk mengetahui faktor-faktor yang terkait terhadap kejadian ISK pada penderita DM yang dirawat di RSUP Sanglah dilakukan analisis multivariat oleh karena variabel bebas dari penelitian ini lebih dari satu. Dengan uji hipotesisnya menggunakan uji regresi logistik oleh karena variabel bebas berskala numerik dan nominal sedangkan varia-

bel tergantung nominal dikotom

Analisis statistik menggunakan nilai  $p < 0.05$  sebagai batas kemaknaan dan interval kepercayaan (IK) 95% untuk melihat presisi data dengan memakai perangkat lunak SPSS for window version 13.0.

## HASIL PENELITIAN

### Karakteristik penderita DM

Pada penelitian ini didapatkan penderita DM yang memenuhi syarat sebanyak 100 orang. Dari semua penderita terdapat 53 (53%) laki-laki dan 47 (47%) perempuan. Umur rata-rata  $56 \pm 11,9$  tahun, dengan rentang 31 tahun sampai 80 tahun. Indeks massa tubuh (IMT)  $23,99 \pm 2,56$  Kg/ m<sup>2</sup>, TDS  $130,7 \pm 28,5$  mmHg, TDD  $80 \pm 14,65$  mmHg, WBC  $14,5 \pm 11,9$  K/l, Hb  $12,5 \pm 3,1$  mg/dl, BUN  $32,2 \pm 33$  mg/dl, SC  $2,2 \pm 3,3$  mg/dl, HbA1C  $13,8 \pm 6,4$  g%, Kolesterol total  $173,7 \pm 61,6$  mg/dl, HDL-kolesterol  $39,06 \pm 28,0$  mg/dl, LDL-kolesterol  $115,0 \pm 55$  mg/dl, trigliserida  $138,8 \pm 71,5$  mg/dl, GD puasa  $196,6 \pm 94$  mg/dl, GD2 JPP  $243,2 \pm 110$  mg/dl. Hipertensi didapatkan sebanyak 45 penderita (45%), penderita dengan dislipidemia sebanyak 86 pasien (86%). Data-data karakteristik penderita ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2 . Data karakteristik penderita.(n =100 laki = 53; perempuan = 47)

Karakteristik	Mean $\pm$ SD
Umur (tahun)	$56 \pm 11,90$
Tinggi badan (cm)	$164,5 \pm 5,09$
Berat badan ( Kg)	$65,0 \pm 7,94$
TD sistolik (mmHg)	$130.7 \pm 28,47$
TD diastolik (mmHg)	$80.3 \pm 14,66$
Nadi ( kali/mnt)	$92.4 \pm 16,63$
Pernapasan ( kali/mnt)	$21.6 \pm 3,17$
Temperatur ( ° C)	$37.0 \pm 0,71$

Wbc (K/ml)	$14.5 \pm 11,91$
Hb (gr%)	$12.4 \pm 3,17$
Plt (K/ml)	$301. \pm 137,06$
BUN (gr%)	$32.3 \pm 33,15$
Sc (gr%)	$2.2 \pm 3,32$
SGOT ( gr% )	$46.4 \pm 74,01$
SGPT ( gr % )	$66.2 \pm 313,88$
A1C ( % )	$13.8 \pm 6,41$
Kolesterol-total ( gr%)	$173 \pm 61,66$
Kolesterol-HDL ( gr%)	$39.0 \pm 28.85$
Kolesterol- LDL (gr %)	$115.0 \pm 55,41$
Trigleserida ( gr % )	$138.8 \pm 71,59$
GD puasa (mg/ml)	$196.6 \pm 94,05$
GD 2 JSM ( mg/ml)	$243.2 \pm 110,90$
IMT ( kg/m2)	$23,99 \pm 2,56$

Dari 100 orang sampel pada penelitian ini didapatkan 44 penderita (44 %) dengan penyakit ginjal kronik, 5 penderita (5 %) dengan TB paru, 11 penderita (11 %) mengalami stroke, 29 penderita (29 %) dengan penyakit jantung, 19 penderita (19 %) dengan komplikasi kaki diabetes, 3 penderita (3 %) dengan keganasan, 2 penderita (2 %) dengan *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF), 8 penderita (8 %) dengan pneumonia. Data penyakit penyerta pada penderita DM, ditunjukkan pada tabel 3. Sebagian besar 84 penderita (84,0 %) dengan pengendalian DM yang jelek, dan sebanyak 16 penderita (16,0% ) dengan pengendalian baik dan sedang.

Tabel 3. Data penyakit penyerta pada penderita DM yang diteliti

Penyakit penyerta	Frekuensi	( % )
Penyakit ginjal kronik	44	( 44 )
TB paru	5	( 5 )
Stroke	11	( 11 )
Penyakit jantung	29	( 29 )
Kaki diabetes	19	( 19 )
Penyakit keganasan	3	( 3 )
DHF	2	( 2 )
Pneumonia	8	( 8 )

#### Karakteristik infeksi saluran kemih

Dari 100 sampel penelitian ini didapatkan 36 penderita dengan ISK (36%) Sedangkan 64 penderita (64%) tidak disertai dengan ISK. Kejadian ISK lebih banyak diderita oleh perempuan daripada laki-laki [19 (52,8%) vs 17 (47,2%)]. Berdasarkan umur, kejadian ISK lebih banyak didapatkan pada umur < 50 tahun dibandingkan dengan umur > 50 tahun [22 ( 61,1%) vs 14 (38,9%)]. Pada penelitian ini didapatkan ISK lebih banyak pada penderita DM yang mempunyai dislipidemia dibandingkan dengan yang tidak mengalami dislipidemia [31 (86,1%) vs 5 (13,9%)].

Dari 36 penderita dengan ISK tersebut, kejadian ISK menurut lokasinya didapatkan ISK atas sebanyak 9 penderita (25%), dan ISK bawah sebanyak 27 penderita (75%). Data karakteristik ini dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Data karakteristik ISK menurut lokasi ( n = 36 )

Karakteristik	Frekuensi	(%)
ISK atas	9	(25)
ISK bawah	27	(75)

Dari 36 kasus ISK pada penelitian ini, kejadian ISK

menurut klinisnya didapatkan bakteriuria asimtomatik sebanyak 25 penderita ( 69,4%), dan bakteriuria simtomatik pada 11 penderita ( 30,5%). Data karakteristik ini dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Data karakteristik ISK menurut klinis (n= 36 )

Karakteristik	Frekuensi	( % )
Bakteriuria simtomatik	11	(30,6)
Bakteriuria asimtomatik	25	(69,4)

Didapatkan ISK tidak disertai dengan batu saluran kemih lebih tinggi dibandingkan ISK dengan batu saluran kemih [30 (83,3 % ) vs 6 (16,7 %)]. Didapatkan ISK berulang 1 penderita (2,8 %) lebih kecil daripada ISK tidak berulang sebanyak 35 penderita (97,2 %). Juga didapatkan ISK dengan penggunaan kateter 1 penderita (2,8 %) lebih kecil dibandingkan dengan ISK tidak menggunakan kateter sebesar 35 penderita (97,2 %). Data karakteristik ISK dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Data karakteristik ISK yang lainnya ( n= 36 )

Karakteristik	Frekuensi	( % )
ISK dengan batu saluran kemih	6	(16,7)
ISK berulang	1	( 2,8 )
ISK dengan kateter	1	( 2,8 )

Dari 44 penderita dengan penyakit ginjal kronik terdapat 15 penderita (41,7 %) dengan ISK, dari 5 penderita dengan penyakit TB paru terdapat 3 penderita (8,3 %) dengan ISK, dari 11 penderita dengan stroke terdapat 5 penderita (13,9 %) dengan ISK, dari 29 penderita dengan penyakit jantung terdapat 12 penderita (33,3 %) dengan ISK, dari 19 penderita dengan kaki diabetes terdapat 8 penderita (22,2 %) dengan ISK, dari 3 penderita dengan penyakit keganasan terdapat 1

penderita (2,8 %) dengan ISK, dari 2 penderita dengan DHF terdapat 1 penderita (2,8 %) dengan ISK, dari 8 penderita dengan pneumonia terdapat 1 penderita (2,8 %) dengan ISK. Dari 15 penderita ISK dengan penyakit ginjal kronik terdapat 6 penderita (66,7 %) dengan ISK atas, 9 penderita (33,3 %) dengan ISK bawah, 8 penderita (53,3 %) dengan bakteriuria asimtomatik, 7 penderita (46,7%) dengan bakteriuria simtomatik Data karakteristik penyakit penyerta dan ISK dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Data karakteristik penyakit penyerta dengan ISK (n= 36)

Penyakit penyerta	Frekuensi ISK	(%)
Penyakit ginjal kronik	(n= 44)	15 (41,7)
Penyakit TB paru	(n= 5)	3 (8,3)
Penyakit stroke	(n= 11)	5 (13,9)
Penyakit jantung	(n= 29)	12 (33,3)
Kaki diabetes	(n= 19)	8 (22,2)
Penyakit keganasan	(n= 3)	1 (2,8)
DHF	(n= 2)	1 (2,8)
Pneumonia	(n= 8)	1 (2,8)

Pola jenis kuman yang ditemukan pada penelitian ini didapatkan berturut-turut adalah *E. coli* 30,5%, *S. epidermidis* 27,7% *S. aureus* 11,1%, *E. zakazakii*, dan *S. marcescens*, *C. albican* masing-masing 5,5%, *S. coagulase*, *S. liquyaciens*, *E. cloaceae*, *E. hapniae*, *C. violaleum* masing-masing 2,7%. Data karakteristik jenis kuman, ditunjukkan pada tabel 8.

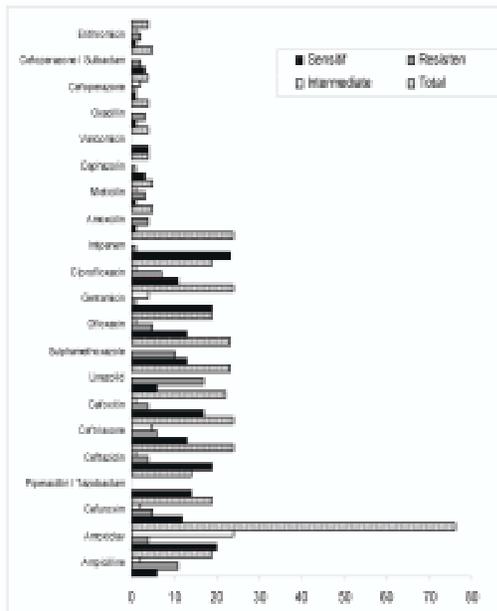
Tabel 8. Data karakteristik jenis kuman ( n= 36 )

Jenis kuman	Frekuensi	(%)
<i>E coli</i>	11	(30,5)
<i>Stap. epidermidis</i>	10	(27,7)
<i>Stap. aureus</i>	4	(11,1)

<i>Enterobacter zakazakii</i>	2	(5,5)
<i>Serratia marcescens</i>	2	(5,5)
<i>Candida albican</i>	2	(5,5)
<i>Enterobacter cloaceae</i>	1	(2,7)
<i>Enterobacter hapniae</i>		(2,7)
<i>Serratia lipuyaciens</i>	1	(2,7)
<i>Stap. Koagulase</i>	1	(2,7)
<i>Chromobacterium violaleum</i>	1	(2,7)
Total	36	(100%)

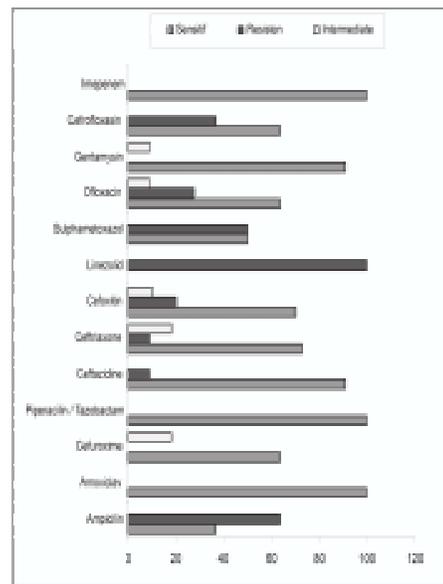
Lima Jenis kuman penyebab ISK terbanyak pada penelitian ini didapatkan *E. coli*, *S. aureus*, *E. zakazakii*, *S. marcescens*, *E. cloaceae*. Untuk kuman *S. epidermidis* tidak dimasukkan sebagai penyebab ISK dan tes resistensi tidak dilakukan karena kuman ini merupakan flora normal kulit dan dipertimbangkan sebagai kontaminan pengambilan sampel. *S. epidermidis* signifikan sebagai penyebab infeksi saluran kemih bagian atas atau bawah pada penderita yang menggunakan kateter.

Dengan tes sensitivitas terhadap antibiotika secara total terhadap semua jenis kuman didapatkan: imipenem 23%, amoksilin- asam klavulamik 20%, seftazidin 19%, gentamisin 19%, sefoksitin 17%, piperacillin/ tazobactam 14%, sulphamethoxazol, ofloksasin, seftriakson masing-masing 13%, sefuroksime 12%, sifroploksasin 11%, ampicilin, linezolid masing-masing 6%, vancomisin 4%, sephazolin, sefoperazone-sulbactam masing-masing 3%, meticilin, sefoperazone, erithromisin, amoksilin, oksacilin masing-masing 1%. Data pola sensitivitas kuman terhadap antibiotika ditunjukkan pada grafik 1.



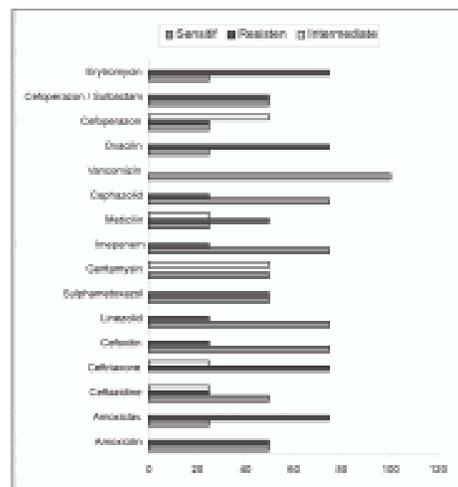
Grafik 1. Tes sensitivitas kuman terhadap antibiotika

Pola sensitifitas antibiotika terhadap E. coli didapatkan sensitif 100% terhadap antibiotika Amoksilin asam klavulamik, piperacillin-tazobactam, imipenem. Terhadap seftazidin, gentamisin didapat masing-masing 90,9%, pada antibiotika seftriakson, seftoksitin didapat berturut 72,7% dan 70%, terhadap sefuroksim dan golongan fluoroquinolon seperti ofloksasin dan siprofloksasin didapatkan masing-masing 63,6%, serta pada antibiotika sulphametoksazol didapatkan 60%. Didapatkan resistensi terhadap antibiotika linezolid sebesar 100% serta sefoperazon dan kombinasi sefoperazon-sulbactam. Pola sensitifitas antibiotika terhadap E. coli, dapat dilihat pada grafik 2.



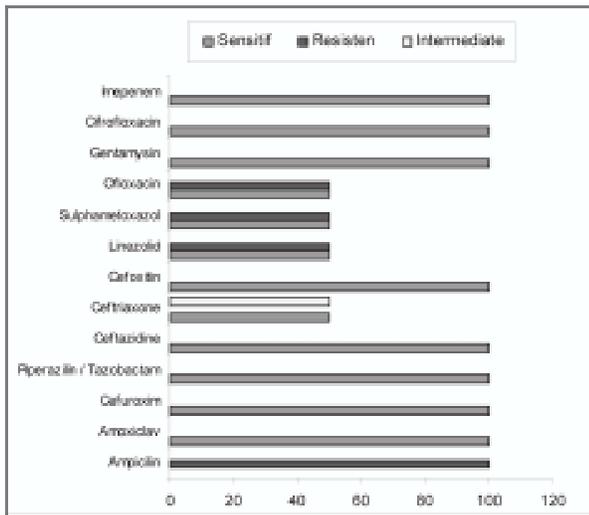
Grafik 2. Tes sensitifitas antibiotika terhadap kuman E. coli

Pola sensitifitas antibiotika terhadap kuman S. aureus didapatkan sensitif 100% terhadap Vancomisin, sensitif 75 % terhadap seftoksitin, linezolid, imipenem, seftasolid dan sensitif 50 % terhadap amoksilin, seftasidin, sulphametoksazol, gentamisin, kombinasi sefoperazon dan sulbactam. Pola sensitifitas kuman S. aureus, dapat dilihat pada grafik 3.



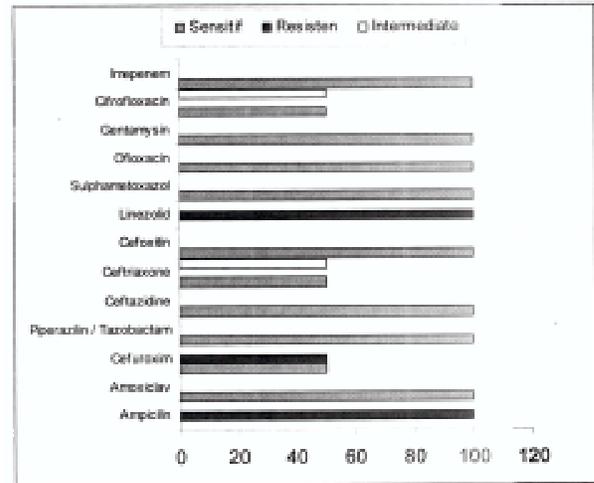
Grafik 3. Tes sensitifitas antibiotika terhadap kuman *S. aureus*

Pola sensitifitas antibiotika terhadap kuman *E. zakazakii* didapatkan sensitive 100 % terhadap amoksilin-asam klavulamik, sefuroksim, piperasilin / tazobactam, seftazidin, sefoksitin, gentamisin, siprofloksasin, imepenem, dan resisten 100 % terhadap ampisilin. Pola sensitifitas antibiotika terhadap kuman *E. zakazakii*, dapat dilihat pada grafik 4.



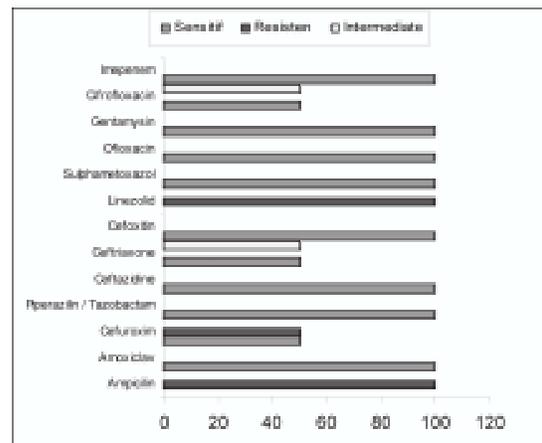
Grafik 4. Tes sensitifitas antibiotika terhadap kuman *E. zakazakii*

Pola sensitifitas antibiotika terhadap kuman *S. marcescens* didapatkan sensitif 100 % terhadap amoksilin- asam klavulamik, piperacilin / tazobactam, seftazidin, sefoksitin, sulphametoksasol, ofloksasin, gentamisin, imepenem. Resisten 100% terhadap ampisilin dan linezolid. Pola sensitifitas antibiotika terhadap kuman *S. marcescens*, dapat dilihat pada grafik 5.



Grafik 5 Tes sensitifitas antibiotika terhadap kuman *S. marcescens*

Pola sensitifitas antibiotika terhadap kuman *E. cloaceae* didapatkan sensitif 100 % ampicillin , amoksilin-asam klavulamik, seftazidin, seftriaxon, gentamisin, imepenem dan resisten 100% terhadap sefuroksim, linezolid, sulphametoksasol, ofloksasin, siprofloksasin. Pola sensitifitas antibiotika terhadap kuman *E. cloaceae*, dapat dilihat pada grafik 6.



Grafik 6. Tes sensitifitas antibiotika terhadap kuman *E. cloaceae*

### Faktor-faktor yang terkait dengan ISK

Pada penelitian ini mencoba menilai keterkaitan beberapa faktor dengan kejadian ISK pada penderita DM

yang dirawat. Oleh karena pada penelitian ini variable bebas dengan skala nominal dan numerik dan variable tergantung dengan skala nominal, sehingga kami mencoba melakukan analisa multivariat yang digunakan adalah regresi logistik dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 9.

Dari beberapa variabel bebas yang telah dilakukan analisa multivariat yang meliputi dislipidemia, katagori indeks masa tubuh (IMT), hipertensi, jenis kelamin, umur, adanya batu, penyakit ginjal kronik, penyakit TB paru, penyakit keganasan, pneumonia, dan pengendalian DM yang buruk, penggunaan kateter. Kemudian dilakukan regresi logistik dengan metode enter maka didapatkan hanya katagori IMT yang mempunyai keterkaitan kuat ( $X^2 = 9,62$  ;  $p = 0,002$  ;  $OR = 2,14$ ) dengan prevalensi ISK pada penderita DM yang dirawat.

Tabel 9. Beberapa faktor terkait dengan kejadian ISK pada penderita DM yang dirawat

Faktor	X <sup>2</sup>	OR	p	N/NS
Dislipidemia	0,001	1,015	0,981	NS
Indeks massa tubuh (IMT)	9,62	2,14	0,002	S
Hipertensi	0,007	0,966	0,439	NS
Umur	0,599	1,400	0,439	NS
Jenis kelamin	0,754	1,437	0,385	NS
Batu saluran kemih	0,068	0,867	0,795	NS
Penyakit ginjal kronik	0,124	0,862	0,724	NS
Penyakit TB paru	1,316	2,818	0,251	NS
Penyakit keganasan	0,010	0,886	0,922	NS
pneumonia	2,084	0,238	0,149	NS
Pengendalian DM buruk	0,019	0,926	0,892	NS
Penggunaan kateter	0,010	0,886	0,922	NS

## PEMBAHASAN

Dari 100 penderita DM pada penelitian ini didapatkan 53 pasien laki-laki (53%) lebih banyak dibandingkan perempuan sebanyak 47 (47%). Umur rata-rata  $56 \pm 11,9$  tahun, dengan rentang antara 31 - 80 tahun. Pada penelitian oleh Bonadio dkk, di Italia yang meneliti 490 penderita didapatkan 89 penderita dengan DM (18,1%) dengan umur rata-rata  $64,9 \pm 13,2$  tahun pada penderita DM dan  $54,4 \pm 23,3$  tahun pada penderita tidak DM.<sup>22</sup> Demikian juga penelitian oleh Arya D dkk. di Denpasar yang meneliti 67 penderita yang dilakukan pemasangan *stent* ureter dengan mendapatkan penderita dengan DM sebanyak 12 (30,8%) dengan umur rata-rata  $48,8 \pm 11,1$  tahun, dengan penderita laki-laki 53 (79,1%) lebih banyak dibandingkan wanita 14 (20,9%) dengan perbandingan 4 : 1.<sup>15</sup> Perbedaan umur rata-rata pada ketiga penelitian tersebut disebabkan oleh perbedaan jumlah sampel yang diteliti.

Dari 100 penderita DM pada penelitian ini didapatkan 36 orang dengan ISK (36%). Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Arya D dkk. yang mendapatkan kejadian ISK pada DM sebesar 7 penderita (17,9%) pada penderita yang dilakukan pemasangan *stent* ureter.<sup>15</sup> Perbedaan hasil penelitian ini disebabkan adanya perbedaan jumlah sampel yang diteliti. Lebih dari sepertiga penderita dari penelitian ini dengan ISK. Hasil ini sama didapatkan pada beberapa penelitian sebelumnya mengatakan bahwa kejadian bakteriuria lebih tinggi pada wanita DM dibandingkan dengan wanita tidak DM dan peningkatan ini disebabkan oleh meningkatnya penggunaan kateter pada wanita dan juga oleh karena DM itu sendiri, dimana hal ini masih diperdebatkan. Diabetes melitus sendiri merupakan predisposisi untuk infeksi berat pada ISK atas. Lebih dari 80% ISK atas terjadi pada penderita DM.<sup>6</sup>

Pada penelitian ini didapatkan 11 penderita dengan bakteriuria simtomatik (30,6%) dan 25 penderita

dengan bakteriuria asimtomatik (69,4%). Didapatkan ISK atas sebanyak 9 penderita (25%), dan ISK bawah sebanyak 27 penderita (75%). Pada penelitian oleh Geerling SE dkk. meneliti 589 orang wanita DM, didapatkan 148 wanita DM dengan bakteriuria asimtomatik (25%). Dari 148 penderita ini didapatkan 115 orang (20%) menjadi bakteriuria simtomatik setelah pemantauan selama 18 bulan. Bakteri simtomatik ini terdiri dari : 111 penderita ISK bawah (19%), 3 penderita ISK atas (0,5%) dan 1 penderita dengan bakterimia.<sup>16</sup> Hasil penelitian sebelumnya lebih rendah dari penelitian ini. Perbedaan hasil ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor , salah satunya adanya perbedaan jumlah sampel dan pada penelitian sebelumnya hanya wanita DM saja yang diteliti. Beberapa study epidemiologi juga mendapatkan bahwa bakteriuria asimtomatik dan bakteriuri simtomatik lebih sering terjadi pada penderita DM daripada tidak DM. Demikian juga 1,5 - 3 kali lebih sering pada pasien DM daripada tidak DM. Adanya bakteriuria asimtomatik merupakan faktor risiko terjadinya simtomatik ISK dan selanjutnya bisa menyebabkan penurunan fungsi ginjal, sehingga memerlukan penanganan yang serius.<sup>16,23,24</sup>

Dari 36 orang dengan ISK lebih banyak diderita oleh perempuan daripada laki-laki (52,8% Vs 47,2%). Penelitian sebelumnya juga mendapatkan perempuan lebih banyak daripada laki-laki, tetapi hasil dari penelitian ini lebih tinggi didapatkan daripada penelitian yang dilakukan oleh Forland M dkk, yang mendapatkan ISK sebesar 19% pada perempuan dan 2% pada laki-laki.<sup>25</sup> Hal ini dapat dijelaskan adanya angka kejadian ISK pada wanita jauh lebih tinggi daripada laki-laki oleh karena jarak antara kolon dengan uretra pada wanita lebih dekat daripada laki-laki, uretra wanita lebih pendek, disamping itu orifisium uretra dengan vagina merupakan daerah yang mudah sekali terjadinya kolonisasi bakteri.<sup>24</sup> Hasil ini berbeda didapatkan pada penelitian yang dilakukan Arya D dkk. di Denpasar pada penderita DM yang dilakukan pemasangan stent ureter,

didapatkan kejadian ISK pada laki-laki 19 (28,4%) lebih tinggi dibandingkan wanita 5 (7,5 %).<sup>15</sup> Kejadian ISK lebih rendah pada laki-laki daripada wanita, oleh karena epidermis periuretra laki-laki lebih jarang terjadinya kolonisasi kuman uropatogen daripada area mucosa periuretra wanita. Kejadian ISK pada laki-laki akan meningkat pada anatomi saluran kemih yang abnormal, adanya prosedur instrumen dan adanya obstruksi.<sup>3</sup>

Kalau dilihat dari umur kejadian ISK lebih banyak didapatkan pada umur < 50 tahun dibandingkan dengan umur > 50 tahun (61,1% vs 38,9%). Hasil yang sama didapatkan pada penelitian Geerling SE dkk. umur rata-rata penderita DM dengan ISK 40,3 ± 13,5 tahun, dan faktor risiko *sexual intercourse* yang berhubungan bermakna terhadap ISK pada DM (RR= 2.98, p=0,01).<sup>16</sup> Hal ini mungkin disebabkan oleh karena umur < 50 tahun didapatkan 80 % aktif melakukan aktivitas seksual. Diperkuat juga oleh beberapa penelitian sebelumnya didapatkan adanya hubungan yang kuat antara aktivitas seksual dengan kejadian ISK. Kejadian ISK ini akan lebih meningkat lagi dengan penggunaan diaphragma dan *spermicide*.<sup>3</sup> Pada penelitian ini mendapatkan ISK lebih banyak pada penderita DM yang dislipidemia dibandingkan dengan yang tidak dislipidemia (86,1% vs 13,9%).

Pada penelitian ini didapatkan jenis kuman penyebab terbanyak adalah E. Coli (30,5 %). Hasil ini sama dengan hasil yang didapatkan oleh Arya D dkk. di Denpasar sebesar 35,8%. Iswari IS di Denpasar juga melaporkan E. Coli sebagai penyebab terbanyak sebesar 25,1%. Demikian juga penelitian di Indonesia yang lainnya seperti : Lestariningsih di Semarang dengan hasil penelitian E.coli sebagai penyebab ISK terbanyak sebesar (45,3%), Kuntaman di Surabaya mendapatkan E.coli sebagai penyebab terbanyak sebesar 31,8%. Penelitian oleh Bonadio M, dkk di Italia mendapatkan penyebab ISK terbanyak pada pasien DM adalah E. Coli sebesar 56,1% , menyusul Proteus sp 7,9%, Pseudomonas sp 6,7% dan Enterococcus sp 6,7%. Juga penelitian

oleh Boyko EJ, dkk. pada pasien DM mendapatkan 46,0% disebabkan oleh kuman E. Coli.<sup>8,15,22,26-28</sup> Hal ini berkaitan dengan patofisiologi ISK, dimana hampir 95% ISK terjadi akibat infeksi ascending, sehingga kuman yang paling sering sebagai penyebab adalah koloni enterik seperti E. Coli dan Enterobacter sp.<sup>2,4</sup> Kemampuan E. Coli menginfeksi saluran kemih berhubungan dengan adanya pili atau fimbriae yang secara spesifik menjadi perantara (adhesi) dengan sel-sel epitel saluran kemih. Bakteri uropatogen ini dapat mencapai jaringan saluran kemih, yang selanjutnya mengadakan perlekatan pada epitel saluran kemih, kemudian terjadi kolonisasi dari bakteri, dengan mengeluarkan bermacam-macam toksin yang akhirnya menimbulkan reaksi inflamasi di daerah tersebut hingga seluruh tubuh.<sup>3,29</sup>

Pada penelitian ini hanya lima jenis kuman penyebab ISK terbanyak yang dibahas yaitu : E. coli, S. aureus, E. zakazakii, S. marcescens, E. cloacae. Untuk kuman S. epidermidis tidak dimasukkan sebagai penyebab ISK dan tes resistensi tidak dilakukan karena kuman ini merupakan flora normal kulit dan dipertimbangkan sebagai kontaminan pengambilan sampel. Peran dari S. epidermidis sebagai kuman penyebab infeksi saluran kemih bagian atas atau bawah lebih sering pada penderita dengan infeksi nosokomial (*predominantly hospital-acquired*). Beberapa faktor predisposisi adalah prosedur instrumen seperti : pemasangan kateter, *prostetic heart valve implantation* dan penderita dengan terapi immunosupresif. Sehingga S epidermidis adalah penyebab infeksi yang lebih sering pada infeksi saluran kemih nosokomial.<sup>30,31</sup> Pada penelitian ini semua penderita masuk rumah sakit kurang dari 3 hari dan hanya 1 penderita menggunakan kateter.

Pada penelitian ini didapatkan test sensitivitas terhadap antibiotika imipenem paling tinggi sebesar 23% dan menyusul seftazidin, gentamisin, sefoksitin, piperacillin/tazobactam, sulphamethoksazol dan seterusnya, dapat lihat pada grafik 5 diatas. Sebaliknya terjadi

resistensi terhadap linezolid, sulphametoksazol, ampicillin, siprofloksasin. Berbeda dengan hasil penelitian yang didapatkan sebelumnya bahwa lebih dari 50% strain kuman yang diisolasi resisten terhadap antibiotika gentamisin, piperacillin-tazobactam dan norfloksasin. Perbedaan hasil ini dapat terjadi oleh karena adanya perubahan pola sensitivitas kuman pada penderita DM.

Demikian juga terjadi perubahan pola sensitivitas kuman terhadap antibiotika pada kuman penyebab terbanyak E. Coli. Pada penelitian ini didapatkan kuman sensitif terhadap amoksilin-asam klavulamik, piperacillin-tazobactam, dan imipenem masing 100%, terhadap seftazidin, gentamicin masing 90,9%, terhadap seftriakson, sefuroksim berturut-turut 72,7 %, 70%, pada golongan fluroquinolon seperti ofloksasin dan siprofloksasin, juga sefuroksim masing sebesar 63,6%, dan terhadap sulphametoksazol masih sebesar 60%. Pada penelitian ini didapatkan kuman E. Coli sudah resisten terhadap linezolid, sefoperazon, sefoperazon-sulbactam. Berbeda dengan penelitian yang didapatkan oleh Kuntaman di Surabaya yang melaporkan bahwa sensitif 100% terhadap kombinasi sefoperazon dan sulbactam pada kuman E. Coli dan Proteus Sp.<sup>27</sup> Demikian juga pada penelitian yang didapatkan Iswari IS di Denpasar yang melaporkan sensitif lebih dari 90 % terhadap kombinasi sefoperazon dan sulbactam pada bakteri gram negatif.<sup>28</sup> Perbedaan hasil penelitian ini mungkin disebabkan oleh karena sudah terjadinya perubahan pola sensitivitas kuman pada penderita DM atau karena perbedaan sampel yang diambil yang mana penelitian sebelumnya didapatkan pada penderita secara umum. Dan pendapat peneliti lain mengatakan bahwa pada penderita DM sering terjadinya resistensi terhadap kuman penyebab. Infeksi saluran kemih pada penderita DM sering disebabkan oleh kuman uropatogen atypical sehingga meningkatnya risiko terjadinya ISK , maka itu diindikasikan pemeriksaan kultur urine sebelum dan setelah dilakukan pengobatan. Pemilihan awal terapi

empiris antimikroba sebaiknya berdasarkan *gram stain* dan kultur urine dan pemilihan pengobatan antibiotika sebaiknya sesuai dengan gambaran sensitivitas setempat dari kuman penyebab.<sup>23</sup>

Pada penelitian ini didapatkan ISK berulang 2,8%. Pada penelitian sebelumnya kira-kira 30% wanita mendapatkan pengalaman ISK berulang lebih dari 6 bulan -12 bulan. ISK yang berulang tersebut menyerupai 75% simtomatik bakteriuria, 95 % berupa sistitis, 5 % berupa pielonefritis akut. Penyebab terjadinya infeksi yang berulang ini, kurang dari 5% infeksi berulang ini oleh karena faktor predisposisi anatomi dan fungsi dari saluran kemih yang abnormal.<sup>3</sup> Namun pada penelitian ini tidak ditelusuri apa terjadi reinfeksi atau *relaps*. Dan perbedaan hasil ini mungkin disebabkan adanya perbedaan jumlah sampel.

Timbulnya bakteriuria kurang dari 10-15% pada penderita yang dirawat dengan pemasangan kateter. Risiko infeksi adalah 3-5 % perhari dari pemasangan kateter tersebut. Faktor yang berhubungan dengan meningkatnya ISK pada pemakai kateter adalah wanita, lamanya pemasangan kateter, beratnya penyakit dasar, tidak dilengkapi dengan urobag, kurang adekuatnya antibiotika sistemik.<sup>4</sup> Pada penelitian ini didapatkan ISK dengan penggunaan kateter sebanyak 1 penderita (2,8%). Hasil ini berbeda dengan penelitian sebelumnya mendapatkan bakteriuria 26% pada penderita yang terpasang kateter dan 8% disertai gejala ISK.<sup>12</sup> Perbedaan ini oleh karena pada penelitian ini meneliti penderita yang kurang dari 3 hari dirawat di rumah sakit dan pemasangan kateter saat penderita masuk rumah sakit.

Infeksi saluran kemih akan menyebabkan kerusakan sehingga akan menimbulkan PGK pada kemudian hari sampai sekarang tidak ada bukti yang nyata, namun perubahan pada ginjal justru ditentukan oleh kelainan anatomik, fungsional, metabolik dan kelainan imunologik. Jangka panjang akibat infeksi dapat menimbulkan kelainan anatomi pada ginjal. ISK

pada orang dewasa tanpa faktor predisposisi tidak akan menjadi PGK.<sup>32</sup> Pada penelitian oleh Soelaeman dkk. di Bandung didapatkan ISK pada *chronic renal insufficiency* sebesar 45% yang terdiri 24% ISK atas dan 21% pada ISK bawah, namun setelah Analisis Univariat tidak berhubungan secara bermakna sebagai faktor terkait.<sup>12</sup> Hasil ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian ini, didapatkan ISK pada PGK sebesar 41,7% dan dilakukan analisis multivariat tidak berhubungan secara bermakna sebagai faktor terkait.

Pada penelitian oleh Soelaeman dkk. di Bandung didapatkan ISK pada obstruksi saluran kemih sebesar 49% yang terdiri dari: 35 % ISK atas dan 14 % ISK bawah, setelah Analisis Multivariat didapatkan  $p=0,01$ , ini berarti ada keterkaitan antara ISK dengan obstruksi saluran kemih.<sup>12</sup> Namun pada penelitian ini tidak didapatkan data adanya obstruksi saluran kemih.

Pada penelitian ini pengendalian gula darah yang jelek didapatkan tidak secara bermakna adanya keterkaitan dengan ISK ( $p=0,892$ ). Hasil yang sama didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Boyko dkk, yang meneliti faktor risiko ISK dan bakteriuria asimtomatik diantara wanita postmenopause yang DM dan tidak DM, didapatkan faktor pengendalian gula darah tidak bermakna sebagai faktor yang meningkatkan ISK, didapatkan pemakaian terapi insulin dan lamanya menderita DM berhubungan dengan meningkatnya ISK dan bakteriuria asimtomatik diantara wanita DM postmenopause.<sup>10</sup> Namun pada penelitian oleh Soelaeman dkk. di Bandung didapatkan adanya keterkaitan pengendalian gula darah yang jelek terhadap ISK ( $p= 0,004$ ), yang meneliti 139 penderita DM yang terdiri dari 64% pengendalian gula darah jelek pada ISK atas dan 33% pengendalian gula darah yang jelek pada ISK bawah.<sup>12</sup>

Pada penelitian sebelumnya menyatakan bahwa kegemukan (*obese*) lebih sering menyebabkan terjadinya penyakit, risiko bermakna masuk rumah sakit, meningkat biaya pengobatan dan lamanya perawatan dirumah

sakit.<sup>33</sup> Kegemukan secara bermakna meningkatkan risiko komplikasi seperti serangan jantung, infeksi kulit yang luka, kerusakan pada saraf, infeksi saluran kemih.<sup>34</sup> Pada penelitian sebelumnya juga dikatakan bahwa pada penderita gemuk lebih tinggi mendapatkan risiko terkena ISK dibandingkan penderita yang tidak gemuk.<sup>34,35</sup>

Setelah dilakukan multivariat analisis dengan regresi logistik terhadap beberapa variabel bebas seperti hipertensi, umur, jenis kelamin, dislipidemia, indeks masa tubuh (IMT), pengendalian DM yang jelek, batu saluran kemih, penyakit ginjal kronik, penyakit TB paru, penyakit keganasan, pneumonia, penggunaan kateter, didapatkan hanya kategori IMT yang mempunyai keterkaitan yang kuat dengan prevalensi ISK pada penderita DM yang dirawat ( $X^2=13,8$  .  $p=0,002$ ). Hasil ini dapat dijelaskan bahwa adanya kegagalan fungsi imun yang berhubungan dengan kegemukan, disamping itu dikatakan bahwa kadar gula darah dan kegemukan merupakan faktor bebas dari sistemik yang berhubungan dengan perubahan didalam sistem pertahanan tubuh (*immune defense system*) sehingga penderita yang gemuk lebih tinggi mendapatkan infeksi dibandingkan dengan penderita yang tidak gemuk.<sup>33</sup> Laporan yang berbeda didapatkan pada penelitian yang lainnya, bahwa tidak ada hubungan terjadinya ISK pada penderita gemuk. Hal ini dijelaskan bahwa pada wanita gemuk sedikit mendapatkan trauma saat hubungan seksual dibandingkan wanita yang tidak gemuk oleh karena adanya jaringan lemak dapat mencegah terjadi trauma. Kemungkinan yang lain adanya peningkatan estrogen pada wanita gemuk menghasilkan perubahan androstenedione menjadi estrone diperifer sehingga memberikan perlindungan pada kandung kencing dan uretra yang akhirnya menurunkan terkenanya infeksi saluran kemih.<sup>35</sup> Penelitian yang mempelajari meningkatnya risiko infeksi terutama ISK yang berhubungan dengan penderita *obese* yang DM masih sangat sedikit, maka diperlukan sekali penelitian populasi yang lebih besar.<sup>33</sup>

## KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan-kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini mendapatkan 36 penderita (36%) dengan ISK yang terdiri dari :
  - a. ISK atas sebanyak 9 penderita (25%), dan ISK bawah sebanyak 27 penderita (75%).
  - b. Bakteriuria simtomatik sebanyak 11 penderita (30,6%) dan sebanyak 25 penderita (69,4%) dengan bakteriuria asimtomatik.
  - c. Penyebab ISK terbanyak adalah E. coli sebesar 30,5%.
  - d. Didapatkan 100% kuman E. coli sensitif terhadap antibiotika amoksilin-asam klavulamik, piperacilin-tazobactam, imepemen.
  - e. Tes sensitivitas terhadap antibiotika secara total didapatkan imepemen 23%, amoksilin - asam klavulamik 20%, seftazidin dan gentamisin sebesar 19%, sefoksitin 17%, piperacilin-tazobactam 14%.
  - f. Didapatkan ISK berulang sebesar 2,8 % dan ISK tak berulang 97,2 %.
  - g. Kejadian ISK lebih banyak didapatkan pada umur < 50 tahun daripada umur > 50 tahun [22 ( 61,1%) vs 14 ( 38,9%).
  - h. Kejadian ISK pada wanita lebih tinggi daripada laki-laki 19 (40,4 %) vs 17 (32,1%).
  - i. Didapatkan ISK dengan batu saluran kemih sebesar 6 (16,6 %), dan ISK dengan pemakai kateter 1 (2,8 %).
2. Penyakit penyerta yang terbanyak pada penderita DM adalah penyakit ginjal kronik, penyakit jantung dan kaki diabetes.
3. Sebagian besar 84 penderita DM (84 %) dengan pengendalian DM yang jelek.
4. Kategori indeks masa tubuh (IMT) yang mempunyai keterkaitan kuat ( $X^2= 13,8$ ,  $p= 0,003$ ) dengan prevalensi ISK pada penderita DM yang dirawat.

## DAFTAR RUJUKAN

1. Rubin NE, Cotran RS, Rubin RH . Urinary tract infections, pyelonephritis, and reflux nephropathy. In: Brenner BM, editor. *Brenner & Rector's the kidney*. 7<sup>th</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders; 2004.p.1513-56.
2. Hooton TM. Urinary tract infection in adult. In: Johnson RJ, Feehally J, editors. *Comprehensive clinical nephrology*. 2<sup>nd</sup> ed. UK: Mosby; 2003.p.695-713.
3. Warren JW. Clinical presentation and epidemiology of urinary tract infection. In: Mobley HLT, Warren JW, editors. *Urinary tract infection: molecular pathogenesis and clinical management*. Washington DC: ASM Press; 1996.p.3-28.
4. Stamm WE. Urinary tract infection and pyelonephritis. In: Braunwald E, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson LJ, Fauci AS, editors. *Harrison's principles of internal medicine*. 16<sup>th</sup> ed. New York: Mc Graw-Hill; 2005.p.1715-21.
5. Pranawa. Infeksi saluran kencing, urosepsis, dan gagal ginjal akut. In: Soebagijo A, Gatot S, Ari S, Askandar Tjokroprawiro, Mohammad Y, Soeharto, editors. *Pendidikan Kedokteran Berkelanjutan XVII Ilmu Penyakit Dalam*. Surabaya: Laboratorium / SMF Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga; 2002.p.127-39.
6. Joshi N, Caputo GM, Weitekamp MR, Karchmer AW. Infection in patients with diabetes mellitus. *N Engl J Med* 1999;16:1906-12.
7. Neal DE. Host defense mechanisms in urinary tract infection . In: Carson CC. editor. *The urologic clinics of North America: infection in urology*. New York: WB Saunders Company; 1999.p.677-83.
8. Boyko EJ, Fihn SD, Scholes D, Chen CL, Normand EH, Yarbro P. Diabetic and the risk of acute urinary tract infection among postmenopausal women. *Diabetes Care* 2002;25(10):1778-83.
9. Schaeffer AJ . Urinary tract infection. In: Gillenater JY, Grayhack JT, Howard SS, Mitchell ME, editor. *Adult and pediatric urology*. 4<sup>th</sup> ed. New York: Lippincott Williams & Wilkins; 2002.p.212-64.
10. Boyko EJ, Fihn SD, Scholes D, Abraham L, Monsey B. Risk of urinary tract infection and asymptomatic bacteriuria among diabetic and nondiabetic postmenopausal women. *Am J Epidemiol* 2005;161:557-64.
11. Harding GK, Zhanel GG, Nicolle LE, Cheang M. Antimicrobial Treatment in diabetic women with asymptomatic bacteriuria. *N Engl J Med* 2002;347:1576-83.
12. Rachmat Soelaeman. Pengobatan Terkini infeksi saluran kemih. The 4<sup>th</sup> Jakarta Nephrology & Hypertension Course and Symposium of Hypertension. Jakarta: PERNEFRI; 2004.p.63-73.
13. Nicolle LE, Friesen D, Harding GKM, Roos L. Hospitalization for acute pyelonephritis in Manitoba, Canada, During Periode 1989-1992: impact of diabetes, pregnancy, and aborigin origin. *Clin Infect Dis* 1996;22:105-6.
14. Ingberg CM, Palmer M, Schvarcz E, Aman J. Prevalence of urinary tract symptoms in long-standing type 1 diabetes mellitus. *Diabetes Metab* 1998;24:351-4.
15. Arya Dharma, Sastrodiharjo B. Faktor risiko yang mempengaruhi terjadinya infeksi saluran kencing pasca pemasangan stent ureter. *Lab/ SMF Ilmu Bedah FK UNUD/ RS Sanglah Denpasar*; 2005. (Tesis Karya Akhir ).
16. Geerling SE, Stolk RP, Camps MJ, Netten PM, Collet TJ, Hoepelman AI, et al. Risk Factors for symptomatic urinary tract infection in women with diabetes. *Diabetes Care* 2000;23:1737-41.

17. Geerling SE, Stolk RP, Camps MJ, Netten PM, Collet TJ, Hoepelman AI, et al. Consequences of asymptomatic bacteriuria in women with diabetes mellitus. *Arch Intern Med* 2001;161:1421-7.
18. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI). *Konsensus Pengelolaan Diabetes Melitus di Indonesia*. Jakarta: PB Perkeni; 2002.
19. National Kidney Foundation (NKF) Kidney Disease Outcome Quality Initiative (K/DOQI) Advisory Board. *K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. kidney disease outcome quality initiative*. *Am J Kidney Dis* 2002;39(suppl 1):S1-S246.
20. Asplin JR, Loe FL, Murray F. Nephrolithiasis. In: Braunwald E, Fauci A, Kasper D, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, editor. *Harrison's principles of internal medicine*. 16<sup>th</sup> ed. New York: McGraw-Hill; 2005.p.1615-26.
21. Seifer J, Brenner BM . Urinary tract obstruction. In: Braunwald E, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson LJ, Fauci AS, editors. *Harrison's principles of internal medicine*. 16<sup>th</sup> ed. New York: McGraw-Hill; 2005.p.1722-26.
22. Bonadio M, Meini M, Gigli C, Longo B, Vigna A. Urinary tract infection in diabetic patients. *Urol Int* 1999;63(4):215-9.
23. Stapleton AE. Urinary tract infection in patients with diabetes. *Am J Med* 2002;113:80-4.
24. Brown JS, Wessells H, Chancellor MB, Howard SS, Stamm WE, Stapleton AE, et al. Urologic complications of diabetes. *Diabetes Care* 2005;28(1):177-85.
25. Forland M, Thomas V, Shelokov A. Urinary Tract infection in patients with diabetes mellitus. Study on antibody coating of bacteria. *JAMA* 1977;238:34-7.
26. Lestariningsih, Arwanto A, Banteng HW, Persudi I. The spectrum of urinary tract infection in fepartement of internal medicine Dr Kariadi General Hospital, Semarang, Indonesia. The 13<sup>th</sup> Asian Colloquium in Nephrology; 2000. Abstract.
27. Kuntaman. Aspek mikrobiologi pada infeksi saluran kemih. Kongres Nasional VIII Annual Meeting Perhimpunan Nefrologi Indonesia; 2002. Abstract.
28. Iswari IS. Microbiology aspect of urinary tract infection. In: The 9<sup>th</sup> National Congress of Ina SN and Annual Meeting of Nephrology; 2005. Abstract.
29. Gray LD. Escherichia, Salmonella, Shigella, and Yersinia. In: Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover RH, editors. *Manual of clinical microbiology*. Washington DC: ASM Press; 1995.p.450-64.
30. Mahon CR, Manuselis G. Staphylococcus. In: Mahon CR, Manuselis G, editors. *Textbook of diagnostic microbiology*. Philadelphia: WB Saunders Company; 1995.p.325-461.
31. Rahardjo JP, Susalit E. Infeksi saluran kemih. In: Soeparman, Waspadji S, editors. *Buku ajar ilmu penyakit dalam jilid II*. Edisi 4. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 1999.p.264-73.
32. Cantük Z, Cantük ZN, Utkan NZ, Çetinarslan B, Tarkun I. Nosocomial infection and obesity in surgical patients. *Obesity Research*. 2003;11:769-75.
33. Gazella K. Obese patients run higher risk of post-operative complications. Update 2:30 PM March 2007.
34. Warner J. Surgery risks higher for obese. *World Journal of Surgery* 2007;21: 556-60.
35. Vessey MP, Metcalfe MA, Cpherson KM, Yeates D. Urinary tract infection in relation to diaphragm use and obesity. *Int L Epidemiol* 1987;16(3):441-4.