

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Infeksi Saluran Kemih

Infeksi saluran kemih adalah istilah umum yang menunjukkan adanya mikroorganisme dalam urin (bakteriuria) yang bermakna (*significant bacteriuria*) (Sudoyo dkk, 2006). Infeksi saluran kemih sebagian besar disebabkan oleh bakteri, namun virus dan jamur juga dapat menjadi penyebabnya. (Corwin, J.E. 2007). Bakteri yang menjadi penyebabnya merupakan bakteri gram negatif aerob yang biasa ditemukan pada saluran pencernaan (*Enterobacteriaceae*) dan jarang disebabkan oleh bakteri anaerob (Samirah dkk, 2004). Bakteri *Escherichia coli* merupakan penyebab utama sebesar 70% – 90% (Sudoyo dan dkk, 2006) dan bakteri lainnya berupa *Proteus*, *Klebsiella*, kadang *Enterobacter* berperan pada sebagian kecil infeksi ringan (Adib, M. 2011).

2.1.1. Epidemiologi

Infeksi Saluran Kemih merupakan infeksi yang paling sering terjadi dan masih menjadi masalah kesehatan dan dapat menjadi penyebab sepsis terbanyak setelah infeksi saluran nafas (Mangatas, S.M dan Suwitra, K, 2004). Prevalensi infeksi saluran kemih di Indonesia masih cukup tinggi. Penderita infeksi saluran kemih di Indonesia diperkirakan mencapai 222 juta jiwa. Berdasarkan data Departemen Kesehatan Republik Indonesia, penderita ISK di Indonesia berjumlah 90 – 100 kasus per 100.000 penduduk per tahun atau sekitar 180.000 kasus baru per tahun (Depkes RI, 2014).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di RSUD Tugurejo Semarang, infeksi saluran kemih yang disebabkan infeksi nosokomial pada tahun 2008 menunjukkan 0,6%, tahun 2009 mengalami penurunan hingga 0,32%, pada tahun 2010 dan 2011 kembali naik menjadi 0,5% (Putri,R.A dkk, 2012).

Faktor – faktor yang dapat menyebabkan perubahan struktur saluran kemih diantaranya berupa faktor usia, jenis kelamin, prevalensi bakteriuria, dan predisposisi (pencetus). Infeksi saluran kemih lebih banyak terjadi pada usia beberapa bulan dan > 65 tahun (Sudoyo dkk, 2006).

Perempuan umumnya beresiko empat hingga lima kali mengalami infeksi saluran kemih dibandingkan dengan laki – laki. Hal tersebut disebabkan oleh anatomi uretra perempuan lebih pendek dibandingkan uretra laki – laki, sehingga mikroorganisme dari luar lebih mudah mencapai kandung kemih yang letaknya dekat dengan daerah perianal (Febrianto,A.W dkk, 2013).

Perempuan dewasa (25% - 35%) pernah mengalami Infeksi saluran kemih. Faktor pencetusnya berupa kebersihan organ intim, penggunaan kontrasepsi atau gel spermisida, dan aktivitas sex yang memungkinkan bakteri terodong masuk ke saluran kemih, wanita hamil pun beresiko ISK akibat perubahan hormonal (Dharma,P.S dkk, 2015)

Prevalensi infeksi meningkat mencapai 10% pada usia lanjut. Produksi hormon estrogen menurun pada perempuan usia postmenopause mengakibatkan pH pada cairan vagina naik sehingga perkembangan mikroorganisme pada vagina meningkat (Adib,M. 2011). Infeksi saluran kemih pada laki – laki biasanya

dikarenakan adanya kelainan anatomi, batu saluran kemih atau penyumbatan pada saluran kemih (Sudoyo dkk, 2006).

2.1.2. Klasifikasi Infeksi Saluran Kemih

Infeksi saluran kemih dapat dibagi menjadi dua kategori umum berdasarkan lokasi anatomi, yaitu :

a. Infeksi saluran kemih atas

Infeksi saluran kemih atas meliputi pielonefritis, abses intrarenal dan *perinefrik* yang dibagi menjadi dua, yaitu :

1. *Pielonefritis akut*, yaitu proses inflamasi parenkim ginjal yang disebabkan oleh infeksi bakteri
2. *Pielonefritis kronik*, yaitu akibat proses infeksi bakteri berkelanjutan atau infeksi yang didapat sejak dini. Obstruksi saluran kemih dan refluks vesikoureter dengan atau tanpa bakteriuria kronik sering diikuti pembentukan jaringan ikat parenkim ginjal yang ditandai dengan pielonefritis kronik yang spesifik (Sukandar,E. 2006).

b. Infeksi saluran kemih bawah

Infeksi saluran kemih bawah terdiri dari uretritis (infeksi uretra) dan sistitis (infeksi kandung kemih). Prostatitis (infeksi prostat) dan epididimidis (infeksi epididimidis) juga dapat ditemui pada laki – laki (Sukandar,E. 2006).

2.1.3. Patogenesis dan Patofisiologis

Escherichia coli merupakan penyebab utama infeksi saluran kemih dan memiliki patogenesis terkait dengan bagian permukaan sel polisakarida dari

lipopolisakarida (LPS). Hanya 170 serotipe dari 170 serotipe O / *E.coli* yang berhasil diisolasi rutin dari pasien infeksi saluran kemih, strain *E.coli* ini diduga mempunyai patogenisitas khusus. Fimbriae pada bakteri digunakan untuk melekat pada permukaan mukosa saluran kemih (Sukandar,E. 2004).

Sifat patogenisitas lain dari *E. coli* yaitu berhubungan dengan toksin. Beberapa toksin *E. coli* diantaranya seperti *α-hemolisin*, *cytotoxic necrotizing factor-1(CNF-1)*, dan *iron reuptake system (aerobactin dan enterobactin)* (Sudoyo dkk, 2006).

Infeksi saluran kemih dapat ditimbulkan melalui dua jalur infeksi, yaitu infeksi hematogen dan infeksi ascending. Infeksi hematogen biasanya terjadi pada pasien dengan daya tubuh yang rendah, karena menderita penyakit kronik atau pada pasien yang mendapatkan immunosupresif. Penyebaran hematogen juga bisa timbul akibat adanya fokus infeksi di salah satu tempat. Misalnya infeksi *Staphylococcus aureus* pada ginjal bisa terjadi akibat penyebaran hematogen dari infeksi tulang, kulit, endotel, atau di tempat lain. *Salmonella*, *Pseudomonas*, dan *Proteus* merupakan bakteri yang menginfeksi secara hematogen (Adib,M. 2011).

Infeksi saluran kemih sebagian besar disebabkan oleh infeksi ascending berupa kolonisasi uretra dan daerah introitus vagina yang disebabkan oleh *Escherichia coli* (Adib,M. 2011). Mikroorganisme juga dapat menginvasi ke kandung kemih. Bakteri yang menyerang saluran kemih disebut dengan bakteri uropatogen dan dapat berkolonisasi dan atau pada uroepitel untuk melakukan pengerusakan terhadap epitel saluran kemih (Semaradana,W.G.P. 2014).

Bakteri yang menginvasi ke kandung kemih dapat naik ke ginjal karena adanya refluks vesikoureter dan menyebarkan infeksi dari pelvis ke korteks karena refluks intrarenal. Refluks vesikoureter adalah keadaan patologis karena tidak berfungsinya valvula vesikoureter yang didapat baik secara kongenital ataupun akibat adanya infeksi (Tessy dkk, 2011).

Mekanisme saluran kemih dalam mencegah timbulnya infeksi dapat dilakukan secara mekanik melalui pembersihan organisme serta adanya tekanan urin saat miksi berperan dalam mencegah masuknya bakteri ke dalam mukosa. Mekanisme lainnya berupa adanya aktivitas antibakteri intrinsik pada saluran kemih (Semaradana, W.G.P. 2014).

2.1.4. Faktor Virulensi dan Pejamu (*host*)

Bakteri uropatogen adalah bakteri yang mempunyai faktor virulensi spesifik untuk menimbulkan kolonisasi pada uroepitel. Bakteri uropatogen yang berhasil masuk ke saluran kemih memiliki kemampuan untuk berkembangbiak dalam urin dan mampu melawan aliran urin saat miksi serta mekanisme pertahanan alamiah lainnya di saluran kemih (Susilo, F.C.D. 2013). Bakteri dapat menghindari pengenalan dan pemusnahan yang dilakukan sel fagosit, menonaktivasi sistem komplemen dan antibodi sehingga dapat melakukan pertumbuhan di dalam host (Murray, P.R dkk 2013).

Infeksi diawali dengan terjadinya perlekatan bakteri pada sel epitel dilanjutkan dengan penetrasi bakteri ke jaringan, sehingga terjadi inflamasi dan kerusakan jaringan. Inflamasi yang diakibatkan oleh infeksi mikroorganisme menimbulkan respon inflamasi melalui aktivasi mediator kemotaktik yang

dilepaskan pada saat mikroorganisme patogen melekat ke dinding sel uroepitel. Mediator ini akan mengaktivasi leukosit polimorfonuklear ke tempat infeksi sehingga terjadi respon inflamasi lokal. Leukosit dalam jumlah banyak berperan dalam melawan infeksi pada saluran kemih sehingga menyebabkan peningkatan leukosit pada urin (Leukosituria) atau Piuria (Radji,M. 2015).

Piuria dapat terjadi karena infeksi maupun non infeksi. Keadaan non infeksi yang menyebabkan piuria antara lain batu saluran kemih, tumor saluran kemih, reaksi obat dan bahan kimia seperti cyclophosphamide. Piuria dapat pula ditemukan di urin steril pada keadaan klamidiasis, tuberkulosis, brucellosis, dan pada pasien yang mendapatkan antibiotik (Susilo,F.C.D. 2013).

Leukosituria atau Piuria yang merupakan bentuk respon imunologi. Respon imunologi tubuh terhadap infeksi saluran kemih dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya usia, lokasi infeksi, paparan sebelumnya terhadap bakteri patogen sejenis dan virulensi bakteri yang menginfeksi (Susilo,F.C.D. 2013).

2.1.5. Manifestasi Klinis

Manifestasi klinis infeksi saluran kemih sangat bervariasi, dari tanpa gejala (*asimtomatis*) ataupun disertai gejala (*simptom*) (Ikram,A.F.Z. 2015) dari yang ringan (panas, uretritis, sistitis) hingga cukup berat (pielonefritis akut, batu saluran kemih dan bakteremia) (Semaradana,W.G.P. 2014).

Gejala yang timbul antara lain rasa nyeri pada saluran kemih, rasa sakit saat buang air kecil atau setelahnya, anyang-anyangan, warna air seni sangat pekat seperti air teh, nyeri pada bagian pinggang, hematuria (kencing berdarah), perasaan tertekan pada perut bagian bawah, rasa tidak nyaman pada bagian

panggul serta tidak jarang pula penderita mengalami panas tubuh (Dharma, P.S. 2015). Kasus asimtomatik berhubungan dengan meningkatnya resiko terjadinya infeksi simptomatik berulang yang dapat menyebabkan kerusakan ginjal (Anggraini,P. 2014).

Manifestasi klinis infeksi saluran kemih juga bergantung pada lokalisasi infeksi dan umur penderita. Infeksi saluran kemih atas pielonefritis yang paling sering dijumpai, ditandai dengan adanya demam, nyeri perut atau pinggang, mual, muntah, kadang-kadang disertai diare. Pielonefritis pada neonatus umumnya tidak spesifik berupa mudah terangsang, tidak nafsu makan dan berat badan yang menurun, pada anak usia <2 tahun dapat disertai demam (Andriani,R. 2010).

2.2. Urinalisis

Urinalisis dapat menggambarkan keadaan sistemik khususnya kondisi ginjal dan saluran kemih (Aulia,D dan Lydia,A. 2014) sehingga dapat digunakan dalam menegakkan diagnosis infeksi saluran kemih (Kee,J.L, 2007) karena pemeriksaan urinalisis cepat dan tersedia secara luas (Khairina,A. 2013).

Cara pengambilan sampel urin juga perlu diperhatikan agar terhindar dari kontaminasi (Hasanah,N. 2015). Sampel urin yang digunakan untuk urinalisa khususnya dalam pemeriksaan skrining maupun diagnosa infeksi saluran kemih tidak boleh dilakukan penundaan transport sampel urin ke laboratorium (Strasinger, S.K, 2008). Jenis sampel urin yang digunakan sesuai kebutuhan pemeriksaan. Berikut jenis – jenis sampel urin, yaitu :

a. Urin sewaktu

Urin sewaktu dapat diambil kapan saja dan digunakan untuk pemeriksaan rutin digunakan sebagai uji skrining (Chairlan dan Lestari, 2011).

b. Urin 24 Jam

Urin 24 jam merupakan urin tampung selama 24 jam pada wadah yang biasanya ditambahkan pengawet urin. Urin 24 jam digunakan untuk mengevaluasi volume urin secara kuantitatif (Chairlan dan Lestari, 2011).

c. Urin Pagi

Urin pagi merupakan urin yang dikeluarkan pada pagi hari setelah bangun tidur. Urin pagi lebih pekat dari urin baik digunakan untuk pemeriksaan sedimen urin, berat jenis, protein, dan tes kehamilan HCG (Gandasoebrat,R. 2013).

d. Urin 3 Gelas atau Urin 2 Gelas

Urin 3 gelas atau 2 gelas digunakan pada pemeriksaan urologik untuk mengetahui adanya radang dan letak lesi dari urin laki – laki (Gandasoebrat,R. 2013).

e. Urin Porsi Tengah (*midstream / clean catch urine*)

Urin porsi tengah yaitu penampungan urin aliran tengah dengan aliran pertama dan akhir tidak ditampung dalam wadah. Dianjurkan untuk membersihkan introitus disekitar urethra pada wanita dan glans laki-laki dengan air sebelum miksi (Husnizal,F 2016).

f. Urin Porsi Pertama (*first void urine*),

Urin porsi pertama yaitu penampungan aliran urin yang pertama. Urin ini biasa digunakan untuk pemeriksaan parasit tapi tidak dianjurkan untuk pemeriksaan kultur (Husnizal,F 2016).

g. Urin Kateter

Jenis sampel tergantung dari jenis kateter yang digunakan. (*Single catheter / in-and-out catheterization*) merupakan urin yang ditampung setelah kateter steril dimasukkan ke dalam kandung kemih. Kateter indwelling (*indwelling catheter urine*) merupakan urin yang ditampung saat penggantian kateter. Spesimen tidak boleh diambil dari tampungan *bag urine* pada kateter *indwelling* yang permanen (Husnizal,F 2016).

h. Urin Suprapubik

Urin suprapubik merupakan urin yang diambil menggunakan jarum yang dimasukkan ke dalam abdomen hingga kandung kemih. Kandung kemih dalam kondisi normal adalah steril maka baik digunakan untuk pemeriksaan kultur dan perlu diperhatikan tindakan aseptik agar terhindar dari kontaminan (Strasinger, S.K, 2008).

Urinalisis terdiri dari pemeriksaan urin rutin berupa pemeriksaan kimia, pemeriksaan mikroskopis (sedimen) urin, dan kultur urin (Hasanah,N. 2015).

2.2.1. Pemeriksaan Strip Kimia Urin

Reagen strip tes terdiri dari reagen kimia kering (*Reagent paper*) yang dilengkapi dengan kertas penyerap (*Absorbent paper*) melekat pada strip plastik (*stable carrier foil*) (Strasinger, S.K, 2008). *Reagen paper* ditutup oleh *nylon*

mesh, fungsi *nylon mes* adalah untuk melindungi *reagent pad* dari kontaminasi, memfiksasi *reagen pad* pada *carrier foil* dan menyebabkan perubahan warna yang merata ketika tes strip dicelupkan ke dalam urin. *Absorbent paper* berfungsi menyerap kelebihan urin pada tes strip (Gaw, A dkk, 2011).

Reaksi kimia yang terjadi menimbulkan reaksi warna saat kertas penyerap kontak dengan urin. Reagen strip tes dicelupkan ke dalam sampel urin yang homogen selama beberapa detik. Hasil dibaca dengan matameter ataupun menggunakan *reader*. Interpretasi berdasarkan warna yang terbentuk dibandingkan dengan warna standar pada reagen yang disediakan oleh *manufactor*. Interpretasi secara semikuantitatif meliputi *trace*, 1+, 2+, 3+, 4+. (Strasinger, S.K, 2008).

Reagen strip tes harus terlindung dari kondisi lembab karna bersifat higroskopis dan mudah menguap. Reagen strip disimpan dalam temperatur $< 30^{\circ}\text{C}$. *Quality Control* dilakukan pada reagen strip positif dan negatif minimal satu kali dalam 24 jam (Strasinger, S.K, 2008).

Metode carik celup atau reagen strip tes ini dapat digunakan untuk pemeriksaan kimia urin. Parameter pemeriksaannya meliputi pH, BJ, leukosit esterase, nitrit, protein, glukosa, dan keton. Parameter pemeriksaan kimia urin yang utama digunakan sebagai pemeriksaan skrining dan penunjang diagnosa infeksi saluran kemih adalah leukosit esterase dan nitrit (Gaw, A dkk, 2011).

a. Leukosit Esterase

Pemeriksaan leukosit esterase berdasarkan aktivitas enzim esterase indoksil yang dihasilkan oleh granulosit (neutrofil, eosinofil, basofil) dan monosit. Neutrofil adalah jenis leukosit yang banyak ditemukan akibat infeksi bakteri. Pemeriksaan ini menunjukkan adanya reaksi esterase granulosit yang menghidrolisis derivat ester naftil. Warna ungu terbentuk berupa naftil yang dihasilkan bersama dengan garam diazonium. Reaksi kimia yang terbentuk pada reagen strip berupa :



LEUCOCYTE
60 Seconds

Gambar 2.1. *Colour Chart* Leukosit Esterase Strip Tes (Mundt, L.A dan Shanahan,k 2011).

Menurut Aulia,D dan Lydia,A (2014), leukosit esterase dalam keadaan normal menunjukkan hasil negatif, dikatakan *trace* jika 15 leukosit/ μL , positif satu jika 70 leukosit/ μL , positif dua jika 125 leukosit/ μL , positif 3 jika 500 leukosit / μL . Sensitivitas reagen uji carik celup untuk mendeteksi leukosit bervariasi pada 5-20 leukosit/ μL .

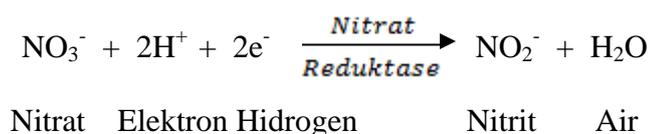
Positif palsu dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti adanya kontaminasi berupa sisa detergen pada container urin, zat oksidator kuat, dan formalin. Negatif palsu juga dapat dijumpai pada peningkatan berat jenis.

Keadaan glikosuria, ketonuria, proteinuria dapat meningkatkan berat jenis urin. Obat – obatan seperti sefalekssin, nitrofurantoin, tetrasiklin, gentamisin, dan vitamin C, serta beberapa kondisi yang menyebabkan leukosit tidak dapat memproduksi esterase (Mundt,L.A dan Shanahan,K 2014).

b. Nitrit

Tes nitrit merupakan pemeriksaan dipstik urin standar yang digunakan dalam pemeriksaan skrining secara cepat (Sacher,R.A dan McPherson,R.A 2002). Bakteri gram negatif penyebab infeksi saluran kemih yang dapat mereduksi nitrat menjadi nitrit diantaranya *Escherichia coli*, *Enterobakter*, *Citrobakter*, *Klebsiella* dan *proteus* sp. Urin harus terpapar bakteri tersebut selama minimal 4 jam untuk dapat membentuk nitrit (Aulia, D dan Lydia, A. 2014). Pemeriksaan nitrit juga digunakan sebagai penanda adanya hasil produk patogen yang khas pada saluran kemih (Hasanah.N. 2015).

Mikroorganisme anaerob fakultatif dan aerob mereduksi nitrat pada kondisi tidak ada oksigen yang merupakan proses anaerob. Respirasi anaerob merupakan proses oksidatif, menggunakan senyawa anorganik seperti nitrit (NO_3^-) atau sulfat (SO_4^-) untuk memasok oksigen dan berperan sebagai aseptor hidrogen hingga akhir pembentukan energi. Reaksi kimia yang terjadi sebagai berikut :



Positif palsu dapat dijumpai apabila dilakukan penundaan pemeriksaan dan sampel dibiarkan pada temperatur ruang dalam waktu yang cukup lama sehingga terjadi perkembangbiakan bakteri (Strasinger, S.K, 2008).

2.2.2. Pemeriksaan Sedimen Leukosit

Sedimen urin didapatkan dari sampel urin yang disentrifugasi dengan kecepatan 1500 - 2000 rpm selama 5 menit (Munthe,I.G. 2014). Volume sampel yang direkomendasikan adalah 10 – 12 ml karena volume tersebut adekuat dan representatif terhadap unsur – unsur sedimen urin sedangkan volume endapan yang digunakan dalam pembuatan preparat adalah 20 μ l dengan *cover glass* 22 x 22 mm. Pemeriksaan sedimen urin dapat dilakukan dengan ataupun tanpa pewarnaan. Zat warna yang biasa digunakan adalah *Sternheimer Malbin* yang berfungsi untuk memperjelas struktur dan kontras warna inti dan sitoplasma sel (Strasinger, S.K, 2008).

Salah satu parameter yang bermakna dalam mendiagnosis infeksi saluran kemih adalah jumlah leukosit dalam sedimen urin. Jumlah leukosit dalam urin yang melebihi nilai normal disebut dengan leukosituria (Roring,A.G dkk, 2016). Urin yang disertai dengan pus disebut dengan piuria. Leukosituria atau piuria dapat dideteksi dan diukur secara mikroskopik dengan cara menghitung jumlah leukosit pada sampel urin yang disentrifugasi (sedimen urin) (Susilo,F.C.D. 2014). Sedimen urin didapat dari sampel urin yang disentrifugasi dengan kecepatan 1500 - 2000 rpm selama 5 menit lalu endapan tersebut dibuat preparat yang diamati secara mikroskopis dalam lapang pandang besar (LPB) (Munthe,I.G. 2014).

Hasil positif apabila terdapat > 5 leukosit per lapang pandang besar (LPB). Piuria atau leukosituria merupakan salah satu petunjuk dalam mendiagnosis infeksi saluran kemih. Leukosit dalam bentuk silinder yang ditemukan pada sedimen urin menunjukkan adanya keterlibatan infeksi ginjal. Jika ditemukan leukosituria yang bermakna, maka perlu dilanjutkan dengan pemeriksaan kultur urin (San,N.M., 2010).



Gambar 2.3. Leukosit urin pada pembesaran 400x (Mundt, L.A dan Shanahan,k 2011)

2.3.4. Pemeriksaan Kultur Urin

Bakteriuria (bakteri dalam urin) dapat diketahui melalui pemeriksaan bakteriologik secara konvensional dilakukan dengan metode biakan (kultur) dan dihitung jumlah kuman dalam *colony forming unit* /mL urin (Munthe,I.G., 2014).

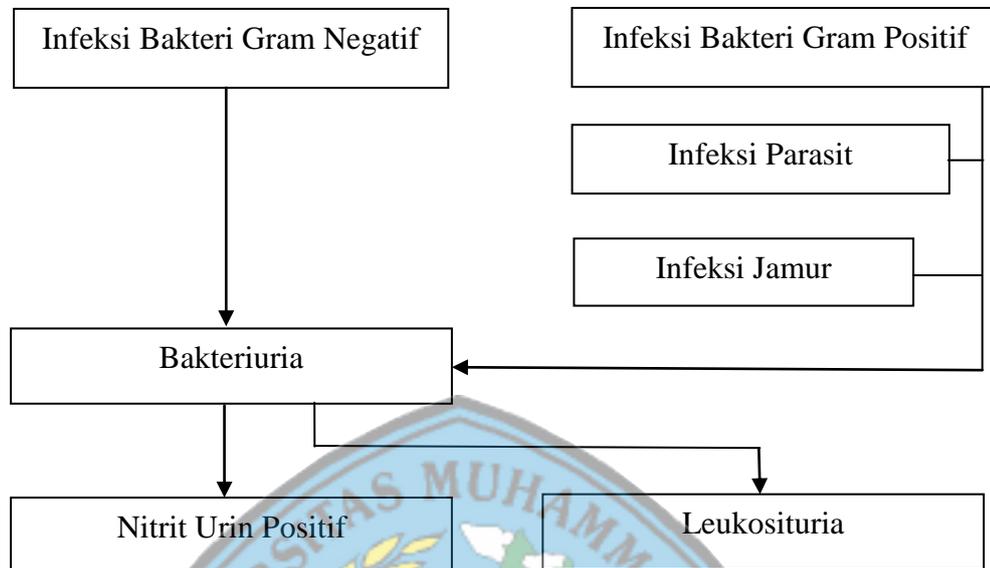
Pemeriksaan kultur urin merupakan pemeriksaan *gold standard* dalam mendiagnosis infeksi saluran kemih secara akurat. Pemeriksaan kultur urin membutuhkan waktu yang cukup lama, yaitu sekitar 3 sampai dengan 5 hari (Lisa dan Suryanto, 2012). Spesimen yang digunakan berupa urin kateter, aspirasi suprapubik, *clean catch* (Vandepitte,J dkk 2005). Metode yang digunakan adalah metode dilusi dan metode tanpa pengenceran (Ardhiyand,S., 2011).

Interpretasi hasil kultur urin secara kuantitatif berdasarkan jumlah kuman yang tumbuh pada media kultur (Ardhiyand,S., 2011). Beberapa katagori yang digunakan dalam menginterpretasikan hasil, yaitu :

- a. $< 10^4$ CFU per ml, dilaporkan sebagai “kemungkinan tidak ada infeksi saluran kemih” kecuali jika sampel diambil melalui pungsi suprapubik atau sitoskopi pada pasien dengan gejala atau disertai leukosituria dilaporkan hasil identifikasi dan hasil uji kepekaan.
- b. Antara $10^4 - 10^5$ CFU per ml, jika pasien tanpa disertai dengan gejala infeksi saluran kemih, ulangi pemeriksaan dengan pengambilan spesimen kedua.
- c. $> 10^5$ CFU per ml, hasil dilaporkan berdasarkan jumlah bakteri yang tumbuh. Kriteria ini sering digunakan untuk menunjukkan adanya bakteriuria, yaitu $\geq 10^5$ CFU/mL, kriteria ini terlihat dari adanya >100 koloni kuman di media kultur walaupun tidak disertai dengan gejala (Vandepitte,J dkk 2005).

Jumlah koloni $<10^3$ koloni/ml urin kemungkinan besar bakteri yang tumbuh hanya merupakan kontaminasi flora normal dari muara uretra. Kemungkinan kontaminasi belum dapat disingkirkan dan sebaiknya dilakukan biakan ulang dengan bahan urin yang baru. Faktor yang dapat mempengaruhi jumlah kuman adalah kondisi hidrasi pasien, frekuensi berkemih dan pemberian antibiotika sebelumnya (Susilo,F.C.D. 2014).

2.3. Kerangka Teori



2.4. Kerangka Konsep



2.5. Hipotesis

Apakah ada hubungan nitrit urin dengan jumlah leukosit urin pada suspek infeksi saluran kemih?