

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Definisi Kehamilan**

Kehamilan adalah istilah yang digunakan untuk menyebut masa atau periode waktu selama janin berkembang dalam kandungan sampai lahir janin. Kehamilan berlangsung sekitar 40 minggu atau lebih dari 9 bulan sejak haid terakhir sampai melahirkan. Kehamilan terjadi ketika sperma membuahi sel telur setelah dilepaskan dari ovarium selama ovulasi. Sel telur yang telah dibuahi kemudian turun ke rahim dan terjadi implantasi. Implantasi akan memberikan tanda serta gejala kehamilan (Indrawati, 2021).

Proses fisiologis irasional yang disebut kehamilan dimulai dengan ovulasi, berlanjut melalui konsepsi, nidasi dan perkembangan embrio di dalam rahim hingga cukup bulan. Setiap tahap kehamilan melibatkan keadaan yang membutuhkan penyesuaian psikologis dan fisik terhadap efek hormon kehamilan dan tekanan mekanis yang disebabkan oleh perluasan dan jaringan lain. Gejala kehamilan yang tidak menyenangkan bisa terjadi karena adanya perubahan pada tubuh ibu hamil. Salah satu perubahan tersebut adalah mual dan muntah yang sering terjadi pada trimester pertama kehamilan. Keluhan yang mungkin terjadi pada pagi, siang, sore atau bahkan mual dan muntah yang terus-menerus (Somoyani, 2020).

Salah satu faktor risiko infeksi saluran kemih (ISK) adalah kehamilan. *Bakteriuria simtomatik* dan *asimtomatik* dapat diidentifikasi dalam urine dengan keadaan normal. Di Amerika, 2-7% kehamilan sehat tanpa gejala atau *bakteriuria asimtomatik* ditemukan mengandung bakteri. *Escherichia coli*, bersama dengan

*Enterobacter*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, dan *Proteus* diidentifikasi di antara 60 dan 90% wanita hamil dengan *bakteriuria asimtomatik* (Masteryanto et al., 2015).

## **B. Definisi Infeksi Saluran Kemih (ISK)**

Infeksi Saluran Kemih (ISK) adalah istilah umum untuk keberadaan mikroorganisme patogenik yang masuk melalui kontak langsung dari tempat infeksi terdekat, hematogen dan limfogen dalam traktus urinarius atau yang disebut dengan *bakteriuria* (Guspa, 2018). Infeksi kandung kemih adalah infeksi paling umum kedua setelah infeksi pernapasan. Mikroorganisme yang paling sering menyebabkan infeksi saluran kemih adalah bakteri *aerob*. Saluran kandung kemih yang normal bebas dari bakteri dan mikroorganisme lainnya karena urine di ginjal dan kandung kemih biasanya steril. Di sisi lain, terutama pada wanita, uretra bagian bawah dapat memiliki bakteri dan area yang lebih dekat ke kandung kemih memiliki sedikit bakteri (Yullianto, 2017).

Terjadinya infeksi saluran kemih pada ibu hamil berhubungan dengan perubahan fungsional dan struktural. Hal ini disebabkan oleh penurunan tonus otot, peristaltik uretra yang melambat, dan sfingter ureter yang lemah. Selain itu, fungsi kandung kemih terganggu akibat pengaruh perkembangan janin sehingga menyebabkan *refluks vesicoureteral*, retensi urin, sehingga dapat menjadi tempat berkembang biaknya bakteri. Salah satu faktor risiko potensial infeksi saluran kemih pada ibu hamil adalah perubahan anatomi selama kehamilan, yang mengubah jarak antara uretra dan rektum. Riwayat infeksi saluran kemih sebelumnya juga dapat meningkatkan risiko ISK selama kehamilan, yang berdampak pada persalinan (Adnan, 2019).

Infeksi saluran diketahui terkait dengan hasil kehamilan yang buruk, seperti kelahiran prematur, preeklampsia, hipertensi, gangguan pertumbuhan janin dalam kandungan, pembatasan pertumbuhan intrauterin (IUGR), persalinan sesar, dan bahkan kelahiran mati pada ibu hamil dengan infeksi saluran kemih. Komplikasi ini tidak hanya disebabkan oleh ISK *simtomatik*, tetapi *bakteriuria asimtomatik* juga dapat menyebabkannya. Bakteri penyebab penyakit kandung kemih dapat menyerang saluran kelamin bagian bawah dan menyebabkan radang selaput (Ocviyanti, 2012). Perubahan yang terjadi selama kehamilan pada beberapa wanita dapat mempercepat perkembangan penyakit saluran kemih. Sebelum minggu keempat belas, lapisan otot merelaksasi karena progesteron (Nurfaizah, 2020).

Infeksi saluran kemih disebabkan oleh mikroorganisme yang masuk dari uretra ke kandung kemih. Infeksi saluran kemih termasuk *bakteriuria* dengan jumlah koloni  $\geq 10^5$  CFU/mL dan dianggap *bakteriuria* dengan pasti. *Bakteriuria asimtomatik* didefinisikan sebagai kultur urin positif tanpa gejala dan *bakteriuria simptomatik* didefinisikan sebagai kultur urin positif dengan gejala. Infeksi saluran kemih disebabkan oleh berbagai bakteri termasuk *Staphylococcus epidermidis*, *Saprophyticus*, *Staphylococcus*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Candida albican*, dan *Koliform lain*. Namun, umumnya sekitar 90% infeksi saluran kemih disebabkan oleh *E. coli*. Invasi mikroba yang dapat mencapai ginjal difasilitasi oleh *refluks vesicoureteral* (Sari, 2018).

Infeksi Saluran Kemih diklasifikasikan berdasarkan (Yullianto, 2017) :

## 1. Anatomi

a. Infeksi saluran kemih bagian bawah, manifestasi klinis berdasarkan jenis kelamin.

### 1) Perempuan

*Sistitis*, adalah manifestasi klinis dari infeksi saluran kemih dengan *bakteriuria* yang signifikan. *Sindroma Uretra Akut (SUA)* adalah gejala klinis *sistitis* yang tidak menunjukkan tanda-tanda bakteri (*steril*).

### 2) Laki-laki

Gejala infeksi saluran kemih bagian bawah pada pria termasuk *sistitis*, *prostatitis*, *epididimitis*, dan *uretritis*.

b. Infeksi saluran kemih bagian atas

1) *Pielonefritis akut (PNA)*, adalah inflamasi pada parenkim ginjal yang disebabkan oleh infeksi bakteri.

2) *Pielonefritis kronis (PNK)* dapat terjadi karena infeksi bakteri yang berlangsung lama atau karena infeksi yang terjadi sejak usia dini. Obstruksi saluran kemih dan *refluks vesicoureteral*, baik dengan atau tanpa *bakteriuria* kronis sering dikaitkan dengan pembentukan jaringan ikat pada parenkim ginjal, yang ditandai dengan *pielonefritis nonspesifik kronis*.

## 2. Klinis

a. Infeksi saluran kemih sederhana tanpa komplikasi : infeksi saluran kemih pada wanita yang tidak hamil tanpa masalah struktural atau ginjal.

b. Komplikasi infeksi saluran kemih, khususnya infeksi saluran kemih ekstrasvesikal pada laki-laki, anak-anak, atau ibu hamil.

Epidemiologi infeksi saluran kemih (ISK) lebih umum pada wanita daripada pria (8:1). Disebabkan oleh fakta bahwa uretra wanita lebih pendek, tidak adanya sekresi prostat serta dekatnya posisi uretra terhadap vagina dan rectum (Wijaya et al., 2017).

Infeksi saluran kemih sangat erat kaitannya dengan ibu hamil. Secara teoritis, semakin besar kehamilan, semakin besar kemungkinan terkena infeksi saluran kemih karena ukuran rahim dapat menghambat infeksi saluran kemih, yang dapat menyebabkan pelebaran panggul dan sistem saluran kemih. Pada wanita hamil, insufisiensi katup *vesicoureteral* sementara mengurangi tonus ureter dan peristaltik serta meningkatkan *refluks vesicoureteral* (Gusrianty et al., 2015).

Penanda infeksi saluran kemih *simtomatik* atau *asimtomatik* adalah adanya bakteri dalam kultur urin pada tingkat 100.000 CFU/mL, yang merupakan istilah untuk *bakteriuria*. Pada wanita hamil, *bakteriuria* dapat berkembang menjadi *pielonefritis*. *Bakteriuria asimtomatik* selama kehamilan dapat meningkatkan risiko *pielonefritis* 20-30 kali dibandingkan dengan wanita tanpa bakteriuria (Fakhrizal, 2018). Meningkatnya prevalensi infeksi saluran kemih dapat dikaitkan dengan aktivitas seksual, dengan kehamilan menjadi faktor risiko utama pada remaja. Secara umum, wanita hamil memiliki risiko 2-10% terkena infeksi saluran kemih. Sekitar 20% dari kasus ini dapat menyebabkan komplikasi dan dapat menular dari ibu ke janin secara vertikal. Pada wanita hamil, *bakteriuria asimtomatik* terjadi pada 20-40% kasus, *sistitis akut* pada 1-4% kasus, dan *pielonefritis* pada 0,5-2% kasus (Wijaya et al., 2017).

Infeksi saluran kemih (ISK) adalah penyakit umum dengan angka morbiditas dan mortalitas 50-60% di antara wanita yang pernah mengalami infeksi

saluran kemih setidaknya sekali seumur hidup mereka. ISK seringkali dapat diklasifikasikan sebagai infeksi saluran kemih bagian atas atau bawah dan kemudian diklasifikasikan sebagai infeksi saluran kemih tanpa komplikasi tergantung pada apakah infeksi berulang atau berlangsung lama. Infeksi saluran kemih bagian atas termasuk *pielonefritis*, *nefritis interstitial*, dan abses ginjal. Infeksi saluran kemih bagian bawah termasuk *sistitis*, *prostatitis*, dan *uretritis* (Sumolang et al., 2013).

Penyebab paling umum dari infeksi saluran kemih (ISK) disebabkan oleh bakteri gram-negatif. Bakteri ini biasanya tinggal di usus dan kemudian masuk ke saluran kemih. Di antara bakteri Gram-negatif, *Escherichia coli* menempati urutan pertama, diikuti oleh *Proteus*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, dan *Pseudomonas*. Berbagai mikroorganisme dapat menyebabkan ISK, seperti terlihat pada tabel di bawah ini (Yullianto, 2017) :

**Tabel 1**  
**Persentasi Biakan Mikroorganisme Penyebab ISK**

| No | Mikroorganisme                             | Persentase biakan (%) |
|----|--|-----------------------|
| 1  | <i>Candida albicans</i>                    | 1-2                   |
| 2  | <i>Staphylococcus aureus</i>               | 1-2                   |
| 3  | <i>Pseudomonas aeruginosa</i>              | 2-10                  |
| 4  | <i>Staphylococcus epidermidis</i>          | 2-10                  |
| 5  | <i>Enterococcus</i>                        | 2-10                  |
| 6  | <i>Proteus sp</i>                          | 5-10                  |
| 7  | <i>Klebsiella</i> atau <i>Enterobacter</i> | 10-40                 |
| 8  | <i>Esherichia coli</i>                     | 50-90                 |

*Coccus* Gram-positif adalah penyebab yang kurang umum dari infeksi saluran kemih, tetapi *Enterococcus* dan *Staphylococcus aureus* lebih sering terjadi pada pasien dengan urolitiasis, pria tua dengan hiperplasia prostat atau pengguna

kateter urin kanker prostat. Demikian pula, *Pseudomonas aeruginosa* dapat menginfeksi saluran kemih melalui darah, dan *Salmonella* dapat dideteksi dalam urin sekitar 25% pasien tifus. Bakteri lain yang dapat menyebabkan infeksi saluran kemih melalui jalur hematogen antara lain *Brucella*, *Nocardia*, *Actinomises*, dan *Mycobacterium tuberculosis* (Yullianto, 2017).

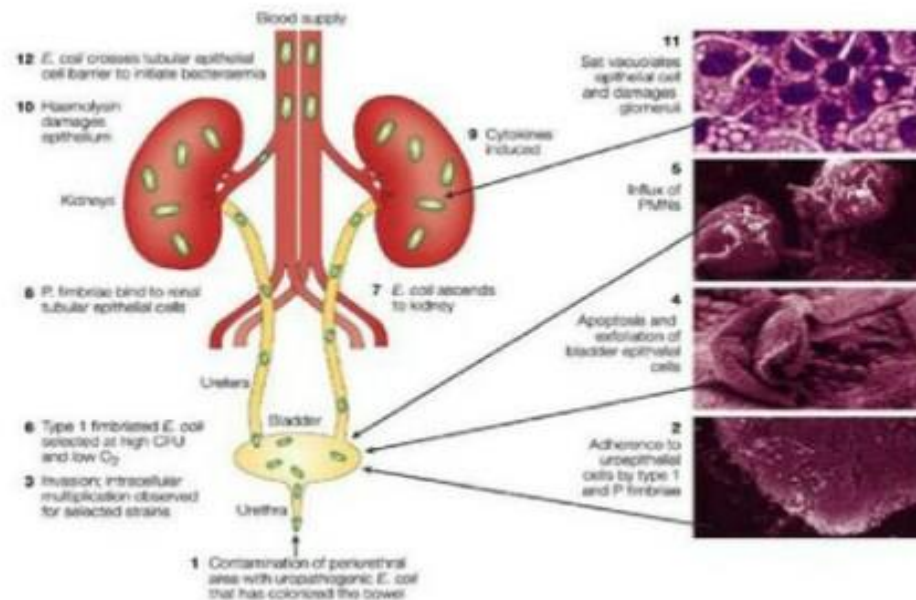
Faktor- faktor yang menyebabkan terjadinya ISK, yaitu (Yullianto, 2017) :

- 1) Gangguan aliran kemih : anomali kongenital, urolitiasis, obstruksi ureter (sebagian atau seluruhnya).
- 2) Refluks vesicoureteral
- 3) Residu urine intravesika akibat kandung kemih neurogenik, striktur uretra atau hiperplasia prostat
- 4) Diabetes
- 5) Instrumen : kateter, dilator uretra, sitoskopi
- 6) Partisipasi dalam kehamilan dan keluarga berencana : faktor statis bendungan, PH urin tinggi yang mendorong pertumbuhan bakteri
- 7) Hubungan seksual

Patofisiologi ISK terjadi ketika mikroorganisme memasuki saluran kemih dan berkembang biak di lingkungan saluran kemih. Mikroorganisme masuk ke dalam saluran kemih melalui empat cara (Yullianto, 2017) :

- a) Naik
- b) Darah
- c) Limfogenesis
- d) Langsung dari eksogen atau organ yang terinfeksi karena peralatan yang digunakan. Sebagian besar mikroorganisme naik ke saluran kemih. Bakteri yang

paling sering menyebabkan infeksi saluran kemih berasal dari flora usus normal dan bersimbiosis di pintu masuk vagina, kulup, dan area di sekitar penis. Mikroorganisme masuk ke saluran kemih melalui vas deferens, kantung kemih, ureter, testis (pada pria), dan uretra.



**Gambar 1. Mekanisme Terjadinya Saluran Kemih**

Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi mekanisme terjadinya saluran kemih, sebagai berikut (Wijaya et al., 2017) :

1) Faktor Host

Ada beberapa mekanisme pertahanan penting untuk mencegah infeksi saluran kemih. PH rendah dan keasaman sekresi vagina wanita premenopause menghambat pertumbuhan *E. Coli* dan *Enterobacter* serta pertumbuhan *Loctobacillus*, *Dicotyleda*, dan mikroorganisme reproduksi (+) lainnya, yang sangat lambat dalam urin dan merangsang proliferasi. Sering buang air kecil, pengenceran urin, konsentrasi urea tinggi dan pH asam organik rendah adalah beberapa cara penting untuk melindungi kantung kemih (Wijaya et al., 2017).



Ada beberapa mekanisme pertahanan inang untuk mencegah infeksi. Dengan mengikuti aliran urin, lapisan protein yang melapisi uroplakin dan lender proteoglikan, juga dikenal sebagai *glikosaminoglikan*, melapisi urothelium. Ini membatasi permeabilitas uroplakin terhadap kolonisasi bakteri dan mencegah adhesi bakteri secara khusus. E. Coli, IgA, IgG, dan protein lainnya Dengan menahan dan melumpuhkan E. coli, zat terlarut melindungi kandung kemih. (Wijaya et al., 2017).

## 2) Faktor Virulensi

Pili tipe 1 (Fimriac) adalah bentuk adhesi bakteri yang paling penting dalam kolonisasi dan patogenesis. Bakteri E. Coli dapat masuk ke dalam sel epitel, vagina, periurethral, dan kandung kemih karena afinitas tinggi P-Fimbria dan X-Adhesin Pili tipe 1 terhadap manosa, termasuk protein Tamm-Horsfall. P-fimbriae dan X-adhesin adalah komponen utama infeksi ginjal progresif. P-fimbriae memiliki afinitas terhadap antigen golongan darah P pada sel darah merah dan sel urin. Pili tipe 1 dan P pili biasanya berasal dari bakteri yang sama. Ini terjadi setelah fimbriae 1 memasuki ginjal dan terjadi ekspresi untuk menghindari fagositosis (Wijaya et al., 2017).

Diperkirakan 75% wanita mengekspresikan antigen P pada permukaan sel ureter dan termasuk dalam kelompok yang rentan terhadap infeksi saluran kemih. Selain itu, wanita yang tidak mengembangkan antibodi terhadap antigen O yang berasal dari *E. coli* juga rentan terhadap infeksi saluran kemih (Wijaya et al., 2017).

Bakteriuria, yang biasanya terjadi pada wanita hamil, dapat menyebabkan manifestasi klinis infeksi saluran kemih (ISK). Wanita hamil memiliki tingkat *bakteriuria* sebanding dengan wanita yang tidak hamil, mulai dari 2% hingga 7%.

Namun, meskipun tingkat *bakteriuria* sebanding, wanita hamil dapat mengalami komplikasi serius. *Bakteriuria asimptomatik* berkembang menjadi *bakteriuria simptomatik* selama kehamilan yang dapat menyebabkan *pielonefritis akut* pada 20 hingga 50% kasus. Pada akhirnya, jika tidak ditangani segera, hal tersebut dapat menyebabkan hasil *outcome obstetrik* yang merugikan bagi ibu dan janin, seperti prematuritas, hipertensi, anemia dan tingkat kematian janin yang lebih tinggi. Karena itu, penapisan dan deteksi harus dilakukan secepat mungkin untuk mencegah masalah (Azkia, 2015).

Pengobatan infeksi saluran kemih meliputi pengangkatan fokus infeksi akut, identifikasi dan pengobatan kelainan anatomis dan fungsional ginjal dan saluran kemih untuk mendeteksi dan pencegahan infeksi berulang. Antibiotik digunakan untuk mengobati infeksi akut, mencegah ISK, dan mengurangi kerusakan pada ginjal. Antibiotik yang digunakan untuk penyakit menular ditandai dengan kerentanan bakteri, spektrum antibiotik yang sempit, toleransi pasien terhadap pengobatan, toksisitas rendah, dan hemat biaya. Pengobatan tergantung pada tempat infeksi. Oleh karena itu, penting untuk membedakan antara infeksi saluran kemih atas dan bawah karena memiliki efek yang berbeda (Pardede, 2018).

Infeksi saluran kemih pada ibu hamil diobati dengan antibiotik selama 4 sampai 7 hari. Ampisilin 250 mg empat kali sehari, amoksisilin 500 mg tiga kali sehari, sefalosporin 250 mg empat kali sehari, dan nitrofurantoin 50-100 mg empat kali sehari sangat aman untuk ibu hamil. Antibiotik dosis tunggal juga dapat digunakan untuk meningkatkan kepatuhan terhadap antibiotik. Efek samping seperti mual, muntah, dan diare adalah akibat minum antibiotik (Adnan, 2019).

Gejala yang ditimbulkan pada Infeksi Saluran Kemih (ISK) sebagai berikut (Gusrianty et al., 2015) :

- a. Nyeri saat buang air kecil (BAK)
- b. Sering buang air kecil, sedikit urine (buang air kecil tidak teratur)
- c. Mendadak buang air kecil
- d. Ketidakmampuan menahan kencing
- e. Nyeri punggung bawah dan demam.

Faktor resiko yang mendorong berkembangnya *bakteriuria* selama kehamilan meliputi usia ibu, tingkat pendidikan, pekerjaan, usia kehamilan, kebiasaan menahan BAK, jumlah minum/hari dan riwayat ISK (Azkia, 2015).

Secara umum, usia ibu merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan infeksi saluran kemih. Usia kerja optimal untuk reproduksi yang sehat selama kehamilan adalah antara usia 20 dan 35 tahun. Pada usia 20 tahun, risiko meningkat karena organ reproduksi belum siap untuk pembuahan dan cukup matang untuk menjadi ibu. Ini juga membawa beberapa risiko seperti keguguran, kelahiran prematur, berat badan lahir rendah, cacat lahir, *immunocompromise*, dan kehamilan anemia, toksemia kehamilan (toksemia kehamilan) dan kematian. Di sisi lain, ibu yang berusia di atas 35 tahun berisiko lebih tinggi karena organ reproduksinya, seperti otot panggul, menjadi kurang berfungsi (Sukma, 2020).

Tingkat pendidikan merupakan faktor risiko terjadinya infeksi saluran kemih selama kehamilan. Menurut teori ini, ibu yang berpendidikan tinggi memiliki risiko infeksi saluran kemih yang lebih rendah. Di sisi lain, ibu hamil dengan pendidikan rendah berisiko terkena infeksi saluran kemih, yang disebabkan kurangnya sumber informasi dan pengaruh kurangnya pengetahuan ibu hamil.

Teori ini menyatakan bahwa kurangnya pengetahuan terkait dengan ketidaktahuan interpretasi informasi dan sumber. Secara teoritis, peningkatan pengetahuan pribadi berimplikasi pada peningkatan perilaku, gaya hidup, dan kebiasaan individu yang berperilaku sehat. Oleh karena itu, ibu hamil, remaja, dan masyarakat umum harus mencari pendidikan dan nasihat kesehatan tentang risiko infeksi saluran kemih untuk mencegah dan mengurangi risiko infeksi saluran kemih (Gusrianty et al., 2015).

Karena ibu hamil yang bekerja lebih memfokuskan waktunya pada rutinitas pekerjaan sehingga ibu hamil memiliki hubungan yang signifikan dengan risiko ISK. Hal ini menyebabkan ibu lelah dan kurang istirahat, yang mempengaruhi kondisi kehamilan dan menyebabkan komplikasi seperti abortus atau perdarahan saat hamil. Akibatnya, untuk menjaga kesehatan ibu dan janin selama kehamilan, sangat penting untuk memiliki istirahat yang baik dan pikiran yang tenang (Fitrianingsih, 2019).

Usia kehamilan merupakan faktor risiko infeksi saluran kemih selama kehamilan. Berdasarkan usia kehamilan, teori yang ada adalah bahwa seiring pertumbuhan rahim, hal itu menekan kandung kemih dan mencegahnya mengosongkan sepenuhnya. Kadar hormon yang meningkat selama masa kehamilan membuat ibu hamil lebih rentan terhadap infeksi bakteri yang dapat berujung pada infeksi saluran kemih (Amalia, 2018).

Efek menahan kencing yang paling sering dikeluhkan adalah rasa ingin buang air kecil sehingga menimbulkan rasa nyeri dan rasa penuh pada kandung kemih. Ini adalah tanda bahwa reseptor garukan sedang bekerja untuk merangsang keinginan untuk buang air kecil. Karena tekanan yang ditimbulkan oleh banyaknya

urine di dalam kandung kemih, informan merasakan sakit saat buang air kecil. Volume kandung kemih mencapai sekitar 150 cm<sup>3</sup>. Oleh karena itu, ibu hamil sebaiknya buang air kecil saat kandung kemih terasa penuh. Itu pasti membuat wanita hamil lebih rentan terhadap ISK (Immanuel, 2015).

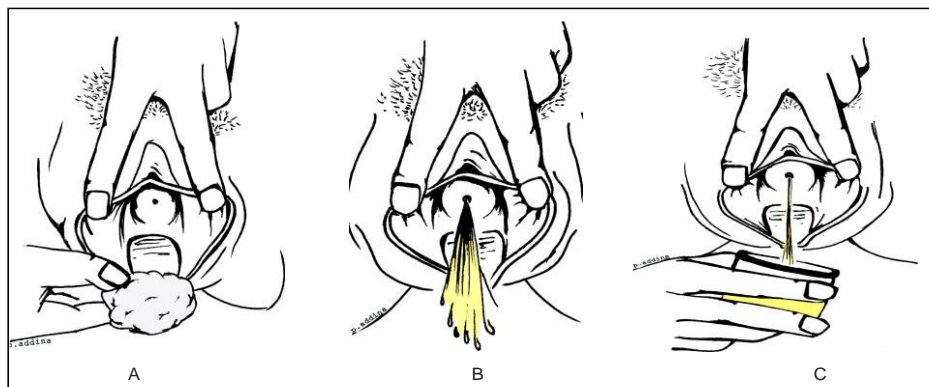
Riwayat infeksi saluran kemih pada ibu hamil sebelumnya memiliki faktor resiko lebih tinggi. Ini karena ada dua prediktor bakteriuria terkuat. Skrining infeksi saluran kemih antenatal dan riwayat ISK pada kehamilan sebelumnya (Wijaya et al., 2017). Selama kehamilan, terjadi perubahan fisiologis pada otot-otot ureter, seperti sesak dan penurunan aktivitas, yang menyebabkan laju ekskresi urin oleh sistem pengumpulan menjadi lebih rendah (Amalia, 2018).

Pencegahan Infeksi Saluran Kemih (ISK) sekitar 15% ibu hamil mengalami ISK berulang, sehingga memerlukan pengobatan dan upaya pencegahan berulang kali. Wanita hamil dengan riwayat infeksi saluran kemih terkait seksual diberikan antibiotik profilaksis postcoital. Untuk kondisi ini, ibu hamil hanya mengonsumsi antibiotik setelah berhubungan seks, sehingga efek samping obat tersebut lebih sedikit jika terus digunakan dibandingkan dengan dengan antibiotik profilaksis. Antibiotik profilaksis yang dapat digunakan terus menerus selama kehamilan adalah sefaleksin 250 mg per oral sekali sehari atau amoksisilin 250 mg per oral sekali sehari. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa *jus cranberry* mengurangi kejadian infeksi saluran kemih. *Jus cranberry* diduga menghalangi perlekatan bakteri patogen, terutama *E. coli*, ke sel urin. *Jus cranberry* aman digunakan selama kehamilan, namun karena jus cranberry bersifat asam, beberapa pasien mungkin mengalami efek samping gastrointestinal seperti mual dan muntah (Ocviyanti, 2012).

### C. Metode Pengambilan Spesimen Urine Pancar Tengah (*Midstream Urine*)

Kultur urin membutuhkan sampel urin untuk dikumpulkan dengan menggunakan teknik perantara yang bersih untuk menghindari kontaminasi. Sampel urin yang digunakan harus diambil dari urin pagi pertama saat pasien bangun. Jika pemeriksaan tidak dilakukan pada pagi hari, ibu akan diminta untuk menahan kencing minimal 2 jam sebelum diambil untuk pemeriksaan (Ocviyanti, 2012). Tahapan pengambilan urine pancaran tengah secara bersih (*midstream*), specimen yang paling baik untuk analisis mikrobiologi atau kultur adalah dengan teknik pengumpulan sampel urine, sebagai berikut :

1. Sebelum dan sesudah mengumpulkan urin, pasien diinstruksikan untuk mencuci tangan dengan sabun dan keringkan dengan handuk, kain atau tissue bersih.
2. Setelah mencuci tangan secara menyeluruh, pasien diinstruksikan untuk membersihkan daerah genital eksternal dengan tissue antiseptik ringan.
3. Aliran urin pertama dibuang sementara aliran berikutnya dikumpulkan dalam wadah yang bersih dan steril, sedangkan aliran terakhir dibuang.
4. Perempuan harus merenggangkan labia pada saat berkemih dan laki-laki yang tidak disunat harus menarik kulup penis ke belakang.



**Gambar 2. Pengambilan Sampel Urine Pancar Tengah**

## D. Pemeriksaan Laboratorium

Urinalisis rutin, pemeriksaan mikroskopis urin segar yang tidak dipintal, kultur urin, dan jumlah bakteri per ml urin dapat digunakan sebagai protokol untuk mendiagnosis infeksi saluran kemih. Standar emas untuk mendiagnosis ISK adalah kultur urin.

### 1. Metode Kultur

Uji penunjang infeksi saluran kemih sampai saat ini menggunakan standar emas kultur urin untuk melihat adanya bakteri patogen penyebab ISK pada kultur dengan beberapa koloni penting sebagai salah satu syarat diagnostik dari infeksi saluran kemih. Ambang batas kurang dari  $10^4$  CFU/mL digunakan untuk diagnosis infeksi saluran kemih simptomatik (*sistitis akut* dan *pielonefritis*). Untuk infeksi saluran kemih asimtomatik (*bakteriuria asimtomatik*), ambang batas yang digunakan adalah  $10^5$  CFU/mL. Sampel urin aliran tengah yang bersih harus digunakan saat mendiagnosis *bakteriuria asimtomatik* pada wanita, termasuk wanita hamil. Diagnosis infeksi saluran kemih dapat dilakukan dengan metode tidak langsung yang mendeteksi hasil reaksi bakteri atau inflamasi (Ocviyanti, 2012).

Kultur urin memiliki kelemahan yaitu mahal, membutuhkan waktu 24-48 jam untuk menghasilkan hasil pertumbuhan koloni, dan menghasilkan hasil negatif hingga 60–80%. Akibatnya, standar diagnostik baru harus dikembangkan untuk menggantikan kultur urin (Pratistha et al., 2018).

Kuantitas kuman yang berkembang pada media kultur digunakan untuk menganalisis secara kuantitatif temuan kultur urin. Di antara klasifikasi yang digunakan untuk menginterpretasikan hasil adalah (Rekawati, 2012) :

- a) Jika jumlah kuman  $< 10^4$  CFU/mL, dilaporkan kemungkinan tidak ada infeksi surapubik atau kateter.
- b) Jika jumlah kuman antara  $10^4$ - $10^5$  CFU/mL, ada gejala infeksi saluran kemih.
- c) Jika jumlah kuman  $>10^5$  CFU/mL, meunjukkan pasien pasti mengalami infeksi saluran kemih.

Dengan  $10^3$  koloni per mililiter urin, kemungkinan besar hanya kontaminasi flora normal meatus uretra, yang mendorong pertumbuhan bakteri. Jika jumlah koloni adalah  $10^3$ - $10^5$  koloni/ml urin, kontaminasi tidak dapat dikesampingkan sepenuhnya dan tes harus diulangi dengan urin segar. Keseimbangan cairan pasien, frekuensi berkemih, dan penggunaan antibiotik sebelumnya dapat mempengaruhi beban bakteri. Lebih lanjut, perlu ditekankan bahwa jika ditemukan lebih dari 3 bakteri berbeda, maka sampel urin yang diuji mungkin terkontaminasi. Ada sejumlah teknik kultur urin semi-kuantitatif, termasuk kertas saring dan inokulasi loop tradisional (Susilo, 2013).