BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Tentang Menopause

1. Pengertian menopause

World Health Organization (WHO) mendefinisikan Menopause dengan berhentinya siklus menstruasi secara permanen yang diakibatkan oleh hilangnya aktivitas folikular pada ovarium. Setelah 12 bulan amenorea berturut-turut, periode menstruasi terakhir secara retrospektif dan hal tersebut ditetapkan sebagai saat menopause (Kuncara, 2014).

Menopause dapat diartikan sebagai berhentinya secara fisiologis siklus menstruasi yang berkaitan langsung dengan bertambahnya usia seorang wanita. Seorang wanita yang mengalami menopause secara alamiah sama sekali tidak dapat mengetahui apakah saat menstruasi tertentu benar-benar merupakan menstruasi yang terakhir sampai satu tahun berlalu (Wijayanti, 2009).

Menopause merupakan salah satu fase dari kehidupan Wanita yang ditandai dengan berakhirnya siklus haid dan berhentinya beberapa fungsi tubuh seperti fungsi untuk reproduksi, namun seorang wanita dikatakan telah mengalami menopause apabila wanita tersebut setelah tidak mengalami menstruasi setidaknya selama 12 bulan. Dalam beberapa kasus semakin sedikit folikel yang mengalami perkembangan, maka semakin berkurang pembentukan hormon pada ovarium, yaitu hormon progesteron dan estrogen. Akan terjadi haid yg tidak teratur hingga endometrium akan kehilangan

rangsangan hormon estrogen. Hal ini mengakibatkan haid berhenti yang disebut proses menopause (Guyton dan Hall, 2007).

Menurut Saifuddin, menopause merupakan suatu akhir proses biologis dari siklus menstruasi yang terjadi karena penurunan hormon estrogen yang dihasilkan ovarium (Saifuddin, 2012). Fase menopause di mulai pada umur yang berbeda, umumnya dimulai sekitar umur 50 tahun. Menopause dapat diartikan sebagai haid terakhir. Seorang wanita dikatakan menopause setelah terdapat amenorea sekurangnya dalam kurun waktu satu tahun. Berhentinya haid biasanya ditandai oleh berkurangnya siklus haid menjadi lebih panjang, dengan perdarahan yang berkurang (Sastrawinata, 2014). Dari beberapa uraian mengenai menopause di atas dapat disimpulkan bahwa menopause merupakan berhentinya menstruasi yang permanen, sekurang-kurangnya satu tahun.

2. Usia menopause

Usia menopause pada setiap wanita berbeda-bera. Menurut Saifuddin (2012), fase menopause pada umumnya dimulai pada umur 50-51 tahun. Usia menopause yang biasa terjadi di Indonesia maupun negara-negara Barat dan Asia relatif sama antara yaitu pada umur sekitar 50 tahun (Saifuddin, 2012). Perimenopause biasanya dimulai dari siklus haid yang mulai tidak teratur dan adanya beberapa keluhan yang dialami wanita pada kisaran umur 45 tahun sampai 55 tahun. Jadi masa perimenopause terdiri atas pramenopause (usia 45-48), menopause (usia 49-51) dan postmenopause (usia 52-55) (Ghani, 2012).

3. Fase klimakterium

Menurut Sastrawinata (2014), klimakterium merupakan masa peralihan antara masa reproduksi dengan masa senium (Sastrawinata, 2014). Bagian klimakterium sebelum menopause disebut pramenopause sedangkan bagian sesudah menopause disebut pascamenopause. Klimakterium bukanlah suatu keadaan patologik, Klimakterium dapat diartikan suatu masa peralihan yang normal . Fase Klimakterium terbagi dalam beberapa fase:

a. Pramenopause

Masa Pramenopouse terdapat pada masa 4-5 tahun sebelum menopause, sekitar usia 40 tahun hal ini ditandai dengan dimulainya siklus haid yang tidak teratur, memanjang, sedikit, atau banyak, yang terkadang diikuti dengan rasa nyeri. Pada wanita tertentu muncul keluhan-keluhan seperti vasomotorik ataupun sindroma prahaid. Dapat dilihat dari hasil analisis hormonal dapat ditemukan kadar FSH dan estrogen yang tinggi ataupun normal. Diketahi bahwa kadar FSH yang tinggi dapat mengakibatkan terjadinya stimulasi ovarium yang berlebihan sehingga terkadang dapat dijumpai kadar estrogen yang tinggi. Keluhan-keluhan yang muncul pada fase pramenopause ini ternyata dapat terjadi pada keadaan sistem hormon yang normal maupun tinggi.

b. Menopause

Setelah memasuki usia menopause selalu ditemukan kadar FSH yang tinggi yaitu lebih dari 35 mIU/ml. Dalam beberapa kasus awal fase menopause terkadang kadar estrogen rendah. Pada kasus wanita gemuk, kadar estrogen biasanya tinggi. Pada umumnya apabila seorang wanita tidak haid selama 12

bulan dan terdapat kadar FSH lebih dari 35 mIU/ml dan kadar estradiol kurang dari 30 pg/ml, maka wanita tersebut dapat dikatakan telah mengalami menopause.

c. Pascamenopause

Pascamenopause yaitu masa 3-5 tahun setelah menopause. Pasca menopause adalah masa setelah menopause sampai senium yang dimulai setelah 12 bulan amenorea. Kadar FSH dan LH sangat tinggi yaitu lebih dari 35 mIU/ml sedangkan kadar estrodiol yang rendah mengakibatkan endometrium menjadi atropi sehingga haid mustahil terjadi kembali. Namun, pada kasus wanita yang gemuk masih ditemukan kadar estradiol yang tinggi. Namun hampir semua wanita pasca menopause umumnya telah mengalami berbagai macam keluhan yang diakibatkan oleh rendahnya kadar estrogen salah satunya adalah ISK.

d. Senium

Yaitu masa sesudah pasca menopause, ketika telah tercapai keseimbangan baru dalam kehidupan wanita, sehingga tidak ada lagi gangguan vegetatif maupun psikis.

4. Fisiologi menopause

Pada usia 40-50 tahun, kebanyakan siklus seksual menjadi tidak teratur dan ovulasi tidak terjadi. Sesudah beberapa bulan sampai beberapa tahun, siklus haid tidak terjadi lagi. Periode ketika siklus haid terhenti dan hormon-hormon kelamin wanita menghilang disebut sebagai menopause. Penyebab

utama dari fase menopause ini sendiri adalah matinya atau burning out yang terjadi pada ovarium.

Pada kehidupan seorang wanita, berkisar kurang lebih 400 folikel primordial yang tumbuh dan menjadi folikel matang yang selanjutnya akan berovulasi, dan lebih dari ratusan dari ribuan ovum yang berdegenerasi. Pada umur 45 tahun, hanya terdapat beberapa folikel-folikel primordial yang dapat dirangsang oleh FSH dan LH yang hasilnya akan produksi estrogen dari ovarium berkurang sewaktu jumlah folikel primordial mencapai nol.

Ketika produksi estrogen turun, estrogen tidak lagi menghambat produksi gonadotropin FSH dan LH. Sebaliknya beberapa hormon seperti gonadotropin, FSH, dan LH diproduksi sesudah menopause dalam jumlah besar dan berkelanjutan, namun ketika folikel primordial yang tersisa berubah menjadi atretik, produksi estrogen oleh ovarium turun menjadi nol (Guyton dan Hall, 2007).

Hal ini sangat berbanding terbalik dengan keyakinan umum, yakni pada fase pramenopause kadar estrogen perempuan sering relatif stabil atau bahkan meningkat. Kadar itu tidak berkurang dari satu tahun sebelum periode menstruasi terakhir. Sebelum memasuki fase menopause, estrogen utama yang dihasilkan oleh seorang wanita adalah hormon estradiol. Namun pada masa pramenopause, tubuh wanita mulai menghasilkan lebih banyak estrogen jenis berbeda, yang dinamakan estron. Kadar testosteron kebanyakan tidak mengalami penurunan selama pramenopause. Kenyataannya, indung telur dari fase pascamenopause Wanita kebanyakan memproduksi testosterone lebih banyak dibandingkan indung telur pramenopause (Wijayanti, 2009)

Menurut Fritz (2010), kadar serum estradiol pada wanita pasca menopause 10-20pg/mL dan Sebagian besar merupakan hasil estron, yang diperoleh dari konversi perifer androstenedione (Fritz dan Speroff, 2010). Kadar estrogen pada Wanita menopause tergantung dari hasil konversi androstenedione dan testosteron menjadi estrogen. Sebuah penelitian di Australia menyatakan bahwa kadar testosteron dalam sirkulasi tidak berubah sejak 5 tahun sebelum menopause hingga 7 tahun setelah menopause. Androstenedion adalah androgen utama yang dikeluarkan oleh folikel yang sedang berkembang. Dengan berhentinya perkembangan folikuler pada Wanita pascamenopause, kadar androstenedion turun sampai 50%. Setelah menopause, hanya 20% androstenedion yang disekresi oleh ovarium.

DHEA dan DHEAS biasanya dihasilkan oleh kelenjar adrenal dan < 25% oleh ovarium. Dalam kasus bertambahnya umur seorang wanita, produksi DHEA turun 60% dan DHEAS turun 80%. Berat badan merupakan faktor yang positif dengan kadar estron dan estradiol di sirkulasi dengan adanya konversi androstenedione menjadi estrogen, namun bertambahnya umur seorang wanita, kontribusi adrenal sebagai prekursor produksi estrogen menjadi tidak adekuat. Beberapa keluhan yang menjadi tanda dan gejala dari menopause yaitu sebagai berikut:

a. Ketidakteraturan siklus haid

Setiap wanita akan mulai mengalami siklus haid yang tidak teratur, dapat menjadi lebih panjang ataupun menjadi lebih pendek sampai akhirnya siklus haid terhenti. Terdapat perdarahan yang dialami wanita secara tidak

teratur dalam rentang beberapa bulan kemudian lalu berhenti dan tidak mengalami pendarahan lagi secara permanen (Northrup, 2006).

b. Gejolak rasa panas *(hot flushes)*

sekitar 40% wanita mengeluh bahwa siklus haidnya tidak teratur. Keadaan ini meningkat 60% pada waktu 1-2 tahun menjelang haid berhenti total atau menopause. Rasa panas ini sering disertai dengan warna kemerahan pada kulit dan berkeringat (Guyton dan Hall, 2007).

c. Kekeringan vagina

Kasus keringnya vagina ini dapat terjadi karena leher rahim sangat sedikit mengeskresikan lendir. Penyebabnya adalah kekurangan estrogen yang menyebabkan liang vagina menjadi lebih tipis, sehingga mengakibatkan vagina kering dan kurang elastis. Alat kelamin mulai mengerut, sehingga menimbulkan nyeri pada saat senggama, menahan kencing terutama pada saat batuk, bersin, tertawa dan orgasme.

d. Menurunnya gairah seks

Wanita yang mengalami penurunan kadar testosteron mereka selama pramenopause dapat mengakibatkan hilangnya hasrat seksual. Tetap dalam sebagian kasus wanita masalah libido biasanya berkaitan dengan kurangnya hormon estrogen atau menipisnya jaringan vagina (Baziad, 2013).

5. Perubahan fungsi seksual pada menopause

Dalam kasus kekurangan hormon estrogen mengakibatkan aliran darah ke vagina berkurang dan sel-sel epitel vagina menjadi tipis dan mudah cedera. Penelitian membuktikan bahwa kadar estrogen yang cukup merupakan faktor

penting untuk kesehatan dan mencegah vagina dari kekeringan sehingga tidak menimbulkan rasa nyeri (Baziad, 2013).

B. Tinjauan Tentang Infeksi Saluran Kemih (ISK)

1. Infeksi saluran kemih (ISK)

Penyabab ISK adalah karena adanya mikroorganisme pada saluran kemih, termasuk kandung kemih, prostat, ginjal dan saluran pengumpulan. Sebagian besar ISK biasanya disebabkan oleh bakteri, meskipun terkadang jamur dan virus merupakan agen etiologi ISK. (Fenty dan Syafada, 2013). Infeksi masuk ke saluran kemih melalui uretra, namun infeksi yang tertularkan melalui darah dapat terdeposit di ginjal. ISK dapat didiagnosis jika terdapat $>10^5$ CFU/mL urin (O'Callaghan, 2006). ISK lebih seting timbul apabila daya tahan tubuh menurun (Baradero, dkk, 2009).

2. Epidemiologi infeksi saluran kemih (ISK)

ISK merupakan salah satu penyakit yang sering terjadi karena infeksi bakteri yang sering ditemukan dalam praktik klinis, sekitar 150 juta orang di dunia setiap tahunnya dilaporkan mengalami ISK. (O'Brien, 2017). Periode usia beberapa bulan awal kehidupan dan usia lebih dari 65 tahun. Kejadian ISK dapat terjadi pada perempuan maupun laki-laki, sekitar 50% perempuan akan mengalami ISK selama masa hidupnya (Setiati S, 2014).

ISK dilaporkan menjadi penyebab kunjungan sekitar 7 juta orang ke rumah sakit dan 1 juta orang ke UGD setiap tahunnya serta penyebab sekitar 25% kasus infeksi pada pasien geriatri. Sebuah review sistematis dan metaanalisis melaporkan rata-rata prevalensi bakteriuria asimtomatik pada

perempuan yaitu 1-5%. Angka kejadian tersebut dapat meningkat di atas 20% pada perempuan. Pada instalasi rawat inap di RSUP Sanglah Denpasar, RSUP Cipto Mangunkusumo Jakarta, RSUP Sadikin Bandung, SUD Dr. Soetomo Surabaya, dan RSUD Dr. Saiful Anwar Malang didapatkan pola kuman yang sering menginfeksi yaitu bakteri *Escherichia Coli* menempati peringkat pertama yaitu sebanyak 32.1% dilanjutkan oleh *Pseudomonas spp* (17%), *Klebsiella spp* (14.5%), *Acinetobacter spp* (9.1%), *Enterobacter spp* (7.3%), 5 Gram positif lain (7.3%), Gram negative lain (4.8%), *Staphylococcus spp* (4.2%), *Proteus spp* (3.6%). Data pola kuman yang berasal dari rawat jalan yaitu bakteri *Escherichia Coli* (61.7%), *Klebsiella pneumonia* (16.1%), *Staphylococcus* coagulase negatif (13%) dan sisanya sebanyak (9.2%) merupakan persentase dari gabungan beberapa jenis bakteri.

Biasanya ISK disebabkan organisme seperti *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Proteus*, atau, *Pseudomonas*. Organisme bakteri ini biasanya berasal dari usus, kemudian masuk kedalam uretra dan naik melalui vesika urinaria (kandung kemih). Dapat juga terjadi refluks urin dari kandung kemih ke ureter (refluks vesikouretera) dan membawa bakteri dari kandung kemih ke pelvis ginjal melalui ureter (Baradero, 2009). Pada kebanyakan kasus, organisme tersebut dapat mencapai vesika urinaria melalui uretra. Infeksi dimulai dengan sistitis, hanya terdapat di vesika urinaria atau dapat juga naik ke atas melalui ureter hingga sampai ke ginjal. Apabila daya tahan tubuh menurun hal ini dapat memicu terjadinya ISK. Dua faktor utama yang dapat mencegah ISK adalah integritas jaringan/mukosa dan suplai darah. Dalam kejadian trauma atau robeknya mukosa pelapis saluran kemih dapat

mempermudah bakteri menyerang jaringan tersebut dan pada akhirnta akan menyebabkan infeksi. Suplai darah pada jaringan kandung kemih dapat terganggu apabila tekanan ke dinding kandung kemih sangat kuat, seperti adanya overdistensi kandung kemih karena obstruksi akibat hipertrofi prostat dan adanya malignansi. Gejala yang membuat seseorang mencari bantuan medis adalah diisuria, frekuensi, urgensi, nyeri abdomen bawah, dan urin yang keruh atau berbau. ISK bagian atas dan pielonefritis disertai dengan demam, nyeri pinggang, atau nyeri tekan sudut kostovertebra, mual, dan muntah (Baradero, 2009)

3. Patofisiologi infeksi saluran kemih (ISK)

Saluran kemih dan urin yang normal biasanya bebas dari mikroorganisme dan dapat di artikan steril. ISK sendiri biasanya dapat terjadi ketika mikroorganisme masuk ke dalam saluran kemih dan berbiak di dalam urin. Mikroorganisme yang memasuki saluran kemih melalui metode ascending, yaitu hematogen seperti pada penularan *M. tubercolis* atau *S aureus*, limfogen, atau dapat langsung dari organ disekitar saluran kemih yang sebelumnya telah terinfeksi oleh mikroorganism dan sebagian besar mikroorganisme biasanya memasuki saluran kemih melalui metode asending. Kuman penyebab ISK pada umumnya adalah kuman yang berasal dari floral normal usus dan hidup secara komensalisme di dalam introitus vagina, prepisum kemih melalui uretra prostrat vas, dan deferens-testis pada sampai ke ginjal. ISK terjadi karena adanya gangguan keseimbangan antara mikroorganisme penyebab infeksi (pathogen) sebagai agent dan epitel saluran

kemih sebagai host. Gangguan keseimbangan ini biasanya disebabkan oleh karena pertahankan tubuh dari host yang menurun atau karena virulensi agent meningkat. (Purnomo, 2016)

ISK biasanya disebabkan oleh adanya mikroorganisme yang bersifat patogenik dalam traktus urinarius. Mikroorganisme ini biasanya masuk melalui kontak langsung dari tempat infeksi, hematogen, limfogen. terdapat tiga jalur utama terjadi isk, yaitu ansending, hematogen dan limfogen. (Haryono dan Dewiberta, 2013)

a. Secara asending

1) masuknya mikroorganisme dalam kandung kemih, dapat disebabkan oleh faktor anatomi tubuh itu sendiri dimana pada wanita yang memiliki uretra dimana lebih pendek dari pada laki-laki sehingga resiko terjadinya isk meningkat, faktor tekanan urin saat miksi, kontaminasi fekal, pemasangan alat ke dalam traktus urinarius (pemeriksaan sitoskopik, pemakaian kateter), adanya dekubitus yang terinfeksi merupakan beberapa faktor penunjang terjadinya ISK secara asending.

2) Dalam beberapa kasus naiknya bakteri dari kandung kemih ke ginjal merupakan salah satu penyebab ISK yang biasanya terjadi disebabkan oleh kuman yang berasal dari flora normal usus. Dan hidup secara komensalisme di dalam introitus vagina, prepusium penis, kulit perineum, dan di sekitar anus. yang mengakibatkan distensi kandung kemih, bendungan intrarenal akibat jaringan parut, dll.

b. Secara hematogen

Pada infeksi yang disebabkan secara hematogen biasanya sering terjadi pada wanita atau pria yang memiliki sistem imun rendah sehingga mudah terkena infeksi secara hematogen. Ada beberapa hal yang memengaruhi struktur dan fungsi ginjal sehingga mempermudah penyebaran hematogen, yaitu adanya bendungan total urin yang mengakibatkan distensi kandung kemih, bendungan intrarenal akibat jaringan parut, dll.

c. Limfogen

Pielonefritis (infeksi traktus urinarius atas) merupakan infeksi bakteri piala ginjal, tobulus dan jaringan intertisial dari salah satu atau kedua ginjal. Bakteri mencapai kandung kemih melalui uretra dan naik ke ginjal meskipun ginjal 20 % sampai 25 % curah jantung, bakteri jarang mencapai ginjal melalui aliran darah, kasus penyebaran secara hematogen kurang dari 3 %. Pielonefritis akut biasanya terjadi akibat infeksi kandung kemih asendens. Pielonefritis akut juga dapat terjadi melalui infeksi hematogen. Infeksi dapat terjadi di satu atau di kedua ginjal. Pielonefritis kronik dapat terjadi akibat infeksi berulang, dan biasanya dijumpai pada individu yang mengidap batu, obstruksi lain, atau refluks vesikoureter.

4. Gejala infeksi saluran kemih (ISK)

Umumnya gejala yang menyangkut ISK adalah rasa sakit, buang air kecil tidak lancar, dan adanya kelainan pada air kemih. Ketiga keluhan utama tersebut juga disertai dengan keluhan lainnya, (Sitorus dan Ronald, 2006) Tanda Gejala ISK (Baradero, 2012)

a. Bakteriuria

b. Nyeri yang sering dan rasa panas ketika berkemih (sistisis)

c. Hematuria

d. Nyeri punggung

e. Demam

f. Menggigil, nyeri ketika berkemih

g. Terdesak kencing (urgency), disuria

h. Frekuensi terkait dengan iritasi otot kandung kemih

i. Urgensi terkait dengan iritasi otot kandung kemih

5. Pemeriksaan laboratorium

Menentukan benar atau tidaknya pasien menderita ISK dibutuhkan diagnosis yang adekuat. Penderita yang diduga ISK harus melakukan pemeriksaan urin. Pemeriksaan urin bisa dengan berbagai metode seperti, kultur, pewarnaan Gram, tes kimia (reductase nitrate , enzim leukosit esterase, Triphenyltetrazolium chloride). Standar baku emas pemeriksaan sampel urin untuk diagnosis ISK adalah kultur bakteri dan parameter penting ISK yaitu leukosit dan bakteri. (Bannister, Gillespie dan Jones, 2009)

a. Urin Porsi Tengah (Mid Stream)

Spesimen urin untuk urinalisis diambil dengan cara *clean-catch midstream urin* (urin porsi tengah). Semua spesimen harus segera diproses di laboratorium dalam waktu 2 jam setelah pengumpulan, atau disimpan dalam lemari pendingin pada suhu 4°C dan diproses tidak lebih dari 18 jam setelah pengumpulan (Verhaegen *et al.*, 2010).

Pada wanita kontaminasi urin porsi tengah dengan bakteri pada introitus vagina dan sel darah putih adalah hal yang biasa, khususnya ketika adanya kesulitan dalam memisahkan kedua labia. Sehingga untuk wanita harus diinstruksikan untuk memisahkan labia, mencuci dan membersihkan daerah peri urethra baru dilakukan pengambilan spesimen. Membersihkan dengan antiseptik tidak dianjurkan karena dapat mencemari spesimen yang dikemihkan dan menyebabkan terjadinya hasil negatif palsu pada kultur urin. Spesimen yang dikemihkan menunjukkan adanya kontaminasi apabila ditemukan adanya epitel vagina dan laktobasillus pada urnalisis dan bila hal tersebut terjadi maka urin harus diambil menggunakan kateter.

b. Pemeriksaan Leukosit Urin

Sepuluh ml sampel urin yang telah dikocok merata dan disentrifugasi dengan kecepatan 2500 – 3000 rpm selama 5 menit. Cairan supernatant dibuang, ditinggal endapannya. Kemudian satu tetes sedimen ditempatkan ke slide mikroskop, tertutup dan diperiksa menggunakan mikroskop di bawah 40x perbesaran. Pertama kali dilihat dibawah mikroskopis dengan lapangan pandang kecil (LPK), kemudian beberapa kali dengan lapangan pandang besar (LPB). Penilaian dilakukan dengan melihat beberapa kali dalam LPB. Laporan dihasilkan bila dijumpai lebih dari 5 leukosit/LPB.

c. Pemeriksaan Kultur Urin

Pemeriksaan kultur urin adalah pemeriksaan mikrobiologi atau biakan urin berdasarkan kuantitatif bakteri untuk menentukan ISK. Bahan urin dapat diambil dengan cara punksi suprapubik, dari kateter dan urin porsi tengah (midstream urin). Bahan urin yang paling mudah diperoleh adalah urin porsi

tengah yang ditampung dalam wadah bermulut lebar dan steril. untuk pemeriksaan kultur urin. (Verhaegen et al., 2010).

C. Tinjauan Tentang Bakteri *Escherichia coli*

1. Bakteri *Escherichia coli*

Escherichia coli termasuk dalam *famili Enterobacteriaceae*. Bakteri ini merupakan bakteri *Gram-negatif,* yang berbentuk batang pendek (kokobasil), memiliki *flagel*, berukuran 0,4-0,7 µm x 1,4 µm, dan memiliki simpai. Bakteri *Escherichia coli* tumbuh dengan baik di hampir semua media perbenihan, dapat meragi laktosa, dan bersifat *mikroaerofilik* (Radji M, 2016). *Escherichia coli* adalah anggota flora normal usus. Bakteri enterik lain (*Proteus Sp., Enterobacter Sp., Klebsiella Sp., Morganella Sp., Providencia Sp., dan Serratia Sp.)* juga merupakan anggota flora normal usus tetap lebih jarang dibandingkan dengan *Escherichia coli*. Bakteri Enterik kadang-kadang ditemukan dalam jumlah kecil sebagai bagian flora normal saluran napas atas dan saluran genital.

Bakteri Enterik biasanya tidak menyebabkan penyakit, dan di dalam usus organisme ini bahkan mungkin berperan terhadap fungsi dan nutrisi normal. Bila terjadi infeksi yang penting secara klinis, biasanya disebabkan oleh *Escherichia coli*, tetapi bakteri enterik lain dapat menyebabkan infeksi yang dapat menyebabkan infeksi yang didapat dari rumah sakit (nosokomial) dan kadang-kadang menyebabkan infeksi yang didapat dari komunitas. Bakteri hanya dapat patogen bila bakteri ini berada dalam jaringan di luar jaringan usus yang normal atau di tempat yang jarang terdapat flora normal. Tempat yang paling sering terkena infeksi yang penting secara klinis adalah

saluran kemih, saluran empedu, dan tempat lain di dalam rongga abdomen (Brooks, Butel dan Ornston, 2008).

2. Taksonomi *Esherichia coli*

Gambar 1. Bakteri *Escherichia coli* dengan pembesaran 100x

Sumber : Islam, Kabir dan Seel, 2016

Klasifikasi ilmiah bakteri *Escherichia Coli* adalah sebagai berikut :

Divisio : Protophita

Classis : Schizomisetes

Ordo : Eubacteriales

Famili : Enterobacteriaceae

Genus : Escherichia

Spesies : Escherichia coli

3. Morfologi dan fisiologi

a. Morfologi

Morfologi dari bakteri ini adalah bakteri gram negatif yang tidak membentuk spora, dan berbentuk batang bersifat aerob. Secara tipikal bakteri yang bersifat mesofilik ini, akan tumbuh pada suhu sekitar 7-10^{0}C sampai

50^0C. Suhu optimal bagi pertumbuhannya bakteri mesofilik berkisar 37^0C. Bakteri Escherichia coli masih dapat tumbuh pada kisaran pH 4,4 - 8,5 (Hartono, 2006).

b. Fisiologi

Escherichia coli dapat meragikan laktosa secara khas menunjukkan hasil positif pada tes indol, lisin dekarboksilase, dan fermentasi manitol, serta menghasilkan gas dari glukosa maupun laktosa.

4. Patogenesis dan gambaran klinis

Manifestasi klinis infeksi oleh *Escherichia coli* dan bakteri enterik lain tergantung pada tempat infeksi dan tidak dapat dibedakan dengan gejala atau tanda akibat proses yang disebabkan oleh bakteri lain (Brooks, Butel dan Ornston, 2008).

5. *Escherichia coli* penyebab infeksi saluran kemih

Escherichia coli adalah penyebab ISK yang paling sering pada sekitar 90% ISK pertama pada wanita. Gejala dan tanda-tandanya antara lain sering berkemih, disuria, hematuria, dan piuria. Nyeri pinggang ditimbulkan ISK bagian atas. Tidak ada satupun tanda dan gejala tersebut, yang khas untuk infeksi *Escherichia coli*. *Escherichia coli* nefropatogenik secara khas menghasilkan hemolisin. Sebagian besar infeksi disebabkan oleh *Escherichia coli* dengan sejumlah kecil antigen tipe O. Antigen K tampaknya penting pada patogenesis ISK bagian atas (Brooks, Butel dan Ornston, 2008).