

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Ketuban Pecah Dini

2.1.1 Ketuban Pecah Dini

Ketuban pecah dini (KPD) merupakan penyebab terbesar persalinan prematur. Ketuban pecah dini adalah pecahnya ketuban sebelum terdapat tanda persalinan dan setelah ditunggu satu jam belum dimulai tanda persalinan (Manuaba, 2010). Hal ini dapat terjadi pada akhir kehamilan maupun jauh sebelum waktunya melahirkan. KPD dibedakan dalam dua kategori, yaitu KPD preterm yaitu ketuban pecah sebelum usia kehamilan 37 minggu dan KPD aterm yaitu ketuban pecah sesudah usia kehamilan 37 minggu. Sedangkan KPD yang memanjang adalah KPD yang terjadi lebih dari 12 jam sebelum waktunya melahirkan (Prawirohardjo, 2013).

Berdasarkan pengertian-pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pecahnya ketuban sebelum terdapat tanda persalinan dan setelah ditunggu satu jam belum dimulai tanda persalinan

2.1.2 Faktor Predisposisi

Fadlun (2012) menyebutkan penyebab KPD belum diketahui dengan jelas sehingga usaha preventif tidak dapat dilakukan secara maksimal, kecuali usaha meminimalkan infeksi. Menurut Harry (2010), faktor predisposisi dari KPD diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Serviks inkompeten.

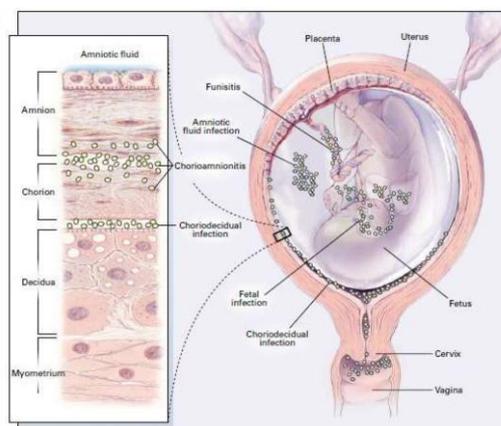
- b. Distensi rahim yaitu akibat kehamilan ganda dan hidramnion.
- c. Kelainan letak janin dalam rahim seperti letak sungsang dan letak lintang.
- d. Kemungkinan kesempitan panggul ditandai dengan perut gantung dan bagian terendah belum masuk PAP.
- e. Selaput ketuban mengalami kelainan.
- f. Infeksi yang mengakibatkan proses biomekanik pada selaput ketuban dalam bentuk proteolitik sehingga selaput ketuban menjadi tipis, lemah dan mudah pecah.
- g. Riwayat ketuban pecah dini pada kehamilan sebelumnya.
- h. Stress maternal dan fetal.
- i. Karena trauma, *coitus*. Dan,
- j. Merokok.

2.1.3 Mekanisme

Mekanisme ini terjadi oleh karena infeksi bakteri *ascendens* dari saluran genitalia bagian bawah ke lapisan koriodesidua dan selanjutnya menuju rongga amnion dan janin, yang dijelaskan sebagai berikut (Cunningham, 2005):

- a. Mikroorganisme menghasilkan enzim *protease* dan *musinase* yang menghidrolisis barrier mukus serviks dan melemahkan jaringan kolagen pada selaput membran korioamnion sehingga mikroorganisme dapat menembus servik.

- b. Bakteri juga menghasilkan *fosfolipase* yang berperan dalam pembentukan asam arakidonat (senyawa yang membentuk prostaglandin). Prostaglandin merupakan mediator penting terjadinya kontraksi otot polos uterus dan pembukaan servik.
- c. Mikroorganisme menghasilkan sitokin dan kemokin inflamasi seperti interleukin-1 (IL-1), interleukin-6 (IL-6) dan *tumor necrosis factor* (TNF) yang merangsang pembentukan prostaglandin dan matrix metalloproteinase (MMP) yang menyebabkan kerusakan membran, *preterm premature rupture of the membrane* (PPROM), pembukaan servik dan kontraksi uterus.
- d. Pada janin yang terinfeksi, terjadi peningkatan produksi *corticotropin releasing hormone* (CRH) oleh hipotalamus janin dan plasenta yang menyebabkan peningkatan sekresi kortikotropin janin, yang selanjutnya meningkatkan produksi kortisol oleh adrenal janin. Sekresi kortisol akan meningkatkan produksi prostaglandin dan menyebabkan timbulnya kontraksi uterus.



Gambar 2.1 Lokasi Potensial Infeksi Bakteri
(Sumber: Goldenberg, 2000)

2.1.4 Tanda dan Gejala

Tidak mudah menentukan ketuban sudah pecah atau belum apabila pembukaan kanalis servikalis belum ada atau kecil. Menurut Rukiyah (2010) tanda yang terjadi adalah keluarnya cairan ketuban yang merembes melalui vagina, yang jika disertai demam, bercak vagina yang banyak, nyeri perut, dan DJJ bertambah cepat merupakan tanda terjadi infeksi.

Menurut Mochtar (2008) cara menentukannya, yaitu :

- a. Terdapat cairan bercampur mekonium, *vornik caseosa*, dan rambut lanugo.
- b. Terdapat cairan ketuban pada vagina, jika tidak ada dapat diuji dengan menggerakkan bagian terendah janin dengan perlahan atau meminta pasien batuk atau sedikit mengedan, akan terlihat cairan menjadi lebih banyak.
- c. Cairan dapat keluar ketika tidur, duduk atau saat aktifitas seperti berjalan atau berdiri.
- d. Terkadang cairan berwarna putih, jernih atau hijau, dan
- e. Apabila ketuban sudah lama pecah akan terjadi infeksi yang ditandai dengan pasien demam.

2.1.5 Diagnosis

Diagnosis ketuban pecah dini dapat ditegakkan berdasarkan anamnesa dan pemeriksaan inspekulo. Dari hasil anamnesa, pasien akan merasakan adanya cairan yang keluar secara tiba-tiba dalam jumlah banyak atau rembesan. Kemudian dari pemeriksaan inspekulo dengan spekulum steril

akan didapatkan adanya cairan yang keluar dari serviks atau menggenang di forniks posterior. Jika tidak ada, gerakkan sedikit bagian bawah janin, atau minta ibu untuk mengedan/batuk maka akan keluar cairan dari serviks.

Ryburn (2007) menjelaskan bahwa kejadian infeksi pada ketuban pecah dini erat hubungannya dengan jarak waktu pemeriksaan dalam pertama. Oleh karena itu pemeriksaan dalam tidak di sarankan dan dihindari kecuali jika jelas pasien dalam masa persalinan. Dalam hal ini dianjurkan melakukan pemeriksaan ultrasonografi untuk memastikan usia kehamilan, berat dan posisi janin, serta jumlah dan keadaan cairan ketuban.

Diagnosis ketuban pecah dini juga dapat dilakukan dengan memastikan bahwa cairan yang keluar melalui vagina adalah cairan amnion yaitu memperhatikan bau cairan tersebut, bau ketuban adalah khas dan saat dilakukan pemeriksaan mikroskopis akan didapatkan gambaran pakis. Cairan amnion akan memberikan hasil positif, yaitu merubah kertas lakmus merah menjadi biru. Uji ini dikenal dengan uji nitrazin, dalam hal ini perlu diingat bahwa darah, semen, dan infeksi dapat menyebabkan hasil positif palsu (Fadlun, 2012).

2.1.6 Komplikasi

Ketuban pecah dini menyebabkan langsung antara dunia luar dan ruangan dalam rahim, sehingga menyebabkan terjadi infeksi secara *ascenden*. Salah satu fungsi selaput ketuban adalah melindungi atau menjadi pembatas dunia luar dengan ruangan dalam rahim untuk mengurangi kemungkinan infeksi. Semakin lama periode laten, semakin besar

kemungkinan terjadi infeksi dalam rahim, prematuritas, dan peningkatan kematian dan kesakitan maternal dan perinatal. Pengaruh ketuban pecah dini terhadap ibu dan janin menurut Fadlun (2012) adalah sebagai berikut:

a. Ibu

- 1) Infeksi maternal yaitu koriamnionitis ditandai dengan demam $>38^{\circ}\text{C}$, takikardi, leukositosis, nyeri pada uterus, cairan vagina berbau busuk atau bernanah, dan DJJ meningkat.
- 2) Persalinan prematur, jika terjadi pada usia kehamilan preterm.
- 3) Prolaps tali pusat hingga gawat janin dan kematian janin akibat hipoksia. Hal ini sering terjadi pada presentasi bokong atau letak lintang.
- 4) Oligohidramnion hingga partus kering (*dry labor*) karena air ketuban habis tanpa diikuti tanda persalinan, dan
- 5) Endometritis serta terjadi sepsis dengan cepat yang dapat menyebabkan syok septik sampai kematian ibu.

b. Anak

- 1) Prematuritas yang mengakibatkan terjadinya *respiratory distress syndrome*, hipotermia, gangguan makan neonatus, *retinopathy of prematurity*, perdarahan intraventikular, *necrotizing enterocolitis*, gangguan otak (dan resiko *cerebral palsy*), hiperbilirubinemia, anemia, dan sepsis neonatorum.
- 2) Penurunan tali pusat atau prolaps tali pusat,
- 3) Hipoksia dan asfiksia sekunder,

- 4) Sindrom deformitas janin yang terjadi akibat oligohidramnion. Mengakibatkan diantaranya hypoplasia paru, deformitas ekstermitas, dan pertumbuhan janin terhambat, dan
- 5) Morbiditas dan mortalitas perinatal.

2.2 Flora Normal pada Vagina

Vagina dilapisi oleh epitel berlapis gepeng. Bersama dengan flora normal vagina, lapisan tersebut bertanggung jawab dalam mempertahankan kelembaban vagina, dan berperan dalam mekanisme pertahanan nonspesifik vagina terhadap infeksi mikroorganisme. Vagina dapat mensekresi glikogen yang kemudian diubah oleh flora normal menjadi asam laktat. Mekanisme ini menyebabkan keasaman vagina stabil pada pH 3,8-4,5. Keasaman vagina tersebut merupakan salah satu mekanisme proteksi terhadap infeksi, karena menyebabkan mikroorganisme patogen tidak dapat hidup pada lingkungan tersebut.

Flora normal vagina didominasi oleh *Lactobacillus sp.* Kebanyakan bakteri ini memproduksi hydrogen peroksida yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri lainnya. Selain *Lactobacillus sp.*, beberapa bakteri lain yang juga merupakan flora normal vagina, seperti *Streptococcus sp.*, beberapa bakteri anaerob dan beberapa bakteri gram negatif.

2.3 Infeksi Multibakterial di Vagina Ibu Hamil

Pada wanita hamil jarang diperhatikan mengenai pola mikroorganisme yang terdapat pada liang vagina. Pada wanita hamil, flora normal vagina terdiri dari *Staphylococcus epidermis*, *Lactobacillus* dan ragi. Mikroorganisme patogen yang mungkin ditemukan pada *cervical* swab yaitu *Streptococcus beta haemolyticus*, *Neisseria gonorrhoeae* sedangkan pada vaginal swab ditemukan *Trichomonas vaginalis*, *Candida sp*, *Klebsiella sp*, *Lactobacillus*, *Gardenella vaginalis*, *E.coli* kadang-kadang *Neisseria gonorrhoeae*. Dan mikroorganisme inilah yang sering dihubungkan dengan terjadinya persalinan preterm (Klein, 2004; Newton, 2001; Orlando Regional Health Care, 2004).

Herawati (2005) dalam penelitiannya mengenai pola mikroorganisme pada liang vagina wanita hamil di RSUD Soetomo mendapatkan sebanyak 37% hasil pembenihan positif pada ostium cervix dan 47% pada fornix posterior vagina. Dari ostium cervix terdiri dari *Streptococcus a. hemolitikus* (23%), *Lactobacillus* (31%), *Staphylococcus aureus* (15%) ,*Staphylococcus albus* (8%) dan *Escherichia coli* (23%). Sedangkan pada fornix posterior vagina yang terbanyak adalah *Streptococcus a. hemolitikus* dan *Escherichia coli* (36%). Pada kehamilan normal, cairan vagina bersifat asam (pH 3,8-4,5), akibat peningkatan kolonisasi *Lactobacillus* (flora normal vagina) yang memproduksi asam laktat. Keadaan asam yang berlebih ini mencegah pertumbuhan berlebihan bakteri patogen, sehingga menurunkan risiko persalinan preterm. Keadaan

ini tidak selalu dapat dipertahankan, karena apabila jumlah bakteri *Lactobacillus* menurun, maka keasaman cairan vagina berkurang dan akan mengakibatkan penambahan bakteri lain, yaitu antara lain *Gardnerella vaginalis*, *Mycoplasma hominis*, dan *Bacteroides sp.*; keadaan ini juga dapat terjadi pada wanita dengan *Lactobacillus* yang tidak menghasilkan H₂O₂. Terdapat hubungan timbal balik antara dihasilkannya H₂O₂ dengan terjadinya vaginosis bakterial, meskipun jumlah *Lactobacillus* tidak menurun.

Infeksi multibakterial di vagina ibu hamil cenderung menimbulkan berbagai perubahan, yang sering terjadi adalah perubahan pH vagina oleh karena perubahan flora normal. Vaginosis bakterial adalah suatu keadaan abnormal pada ekosistem vagina yang disebabkan oleh bertambahnya pertumbuhan flora vagina bakteri anaerob menggantikan *Lactobacillus* yang mempunyai konsentrasi tinggi sebagai flora normal vagina. Infeksi multibakterial seperti halnya vaginosis bakterial didefinisikan sebagai suatu keadaan abnormal pada ekosistem vagina yang dikarakterisasi oleh pergantian konsentrasi *Lactobacillus* yang tinggi sebagai flora normal vagina oleh konsentrasi bakteri anaerob yang tinggi, terutama *Bacteroides sp.*, *Mobilincus sp.*, *Gardnerella vaginalis*, dan *Mycoplasma hominis*. Jadi vaginosis bakterial bukan suatu infeksi yang disebabkan oleh satu organisme, tetapi timbul akibat perubahan kimiawi dan pertumbuhan berlebih dari bakteri yang berkolonisasi di vagina (Hillier, 2005).

Mekanisme dan patofisiologi infeksi vagina dan pengaruhnya pada kejadian persalinan preterm sampai saat ini belum diketahui secara jelas. Pada beberapa penelitian telah dikemukakan bahwa beberapa jenis kuman menghasilkan enzim yang mempengaruhi selaput amnion dan desidua. *Bacteroides species* meningkatkan risiko terjadinya penjalaran infeksi ke atas (*ascendens*) serta mampu melunakkan tegangan selaput khorioamniotik dengan enzim protease yang dihasilkan bersama-sama kuman Group B Streptococcus. Kelompok mikroorganisme gram negatif yang menghasilkan endotoksin (*lipopolisacharida*) dan gram positif yang menghasilkan peptidoglikan akan mengaktifkan makrofag untuk menghasilkan mediator radang (sitokin) yang berperan dalam pembentukan prostaglandin. Tampaknya infeksi pada vagina dan servik merupakan pemicu terjadinya persalinan preterm melalui jalur pembentukan prostaglandin. Untuk mengidentifikasi infeksi multibakterial di vagina ibu hamil digunakan cara swab vagina yang kemudian dilakukan kultur menggunakan media tertentu.

2.4 Konsep Bakteri

2.4.1 Bakteri

Bakteri adalah salah satu golongan organisme prokariotik (tidak memiliki selubung inti). Bakteri sebagai makhluk hidup tentu memiliki informasi genetik berupa DNA, tapi tidak terlokalisasi dalam tempat khusus (nukleus) dan tidak ada membran inti. Bentuk DNA bakteri adalah sirkuler, panjang dan biasa disebut nukleoi. Pada DNA bakteri tidak mempunyai intron dan

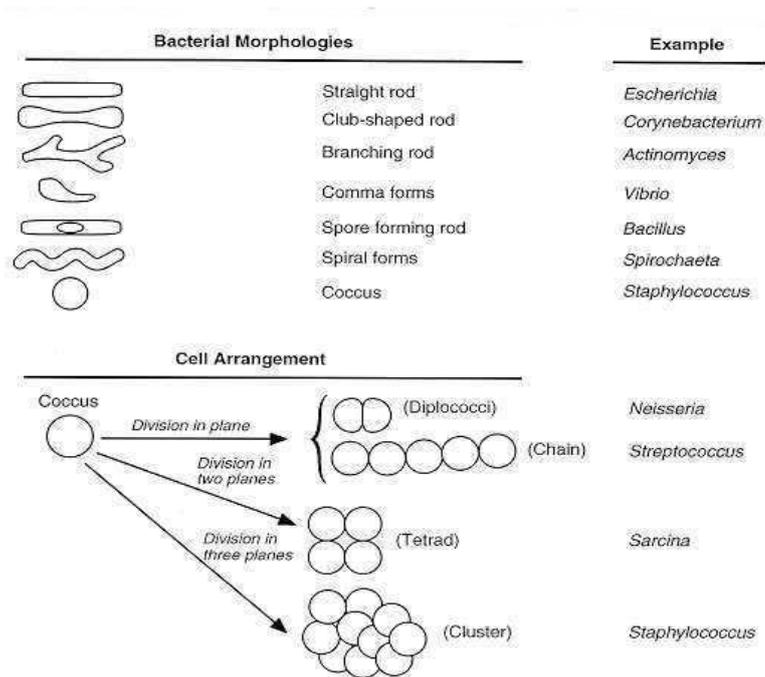
hanya tersusun atas akson saja. Bakteri juga memiliki DNA ekstrakromosomal yang bergabung menjadi plasmid yang berbentuk kecil dan sirkuler (Jawetz, 2004).

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri adalah

- a. Sumber energi, yang diperlukan untuk reaksi – reaksi sintesis yang membutuhkan energi dalam pertumbuhan dan restorasi, pemeliharaan keseimbangan cairan, gerak dan sebagainya.
- b. Sumber karbon
- c. Sumber nitrogen, sebagian besar untuk sintesis protein dan asam-asam nukleat.
- d. Sumber garam-garam anorganik, khususnya folat dan sulfat sebagai anion; dan potasium, sodium magnesium, kalsium, besi, mangan sebagai kation.
- e. Bakteri-bakteri tertentu membutuhkan faktor-faktor tumbuh tambahan, disebut juga vitamin bakteri, dalam jumlah sedikit untuk sintesis metabolik esensial (Koes Irianto, 2006).

Bakteri dapat ditumbuhkan dalam suatu medium agar dan akan membentuk penampakan berupa koloni. Koloni sel bakteri merupakan sekelompok masa sel yang dapat dilihat dengan mata langsung. Semua sel dalam koloni itu sama dan dianggap semua sel itu merupakan keturunan (*progeny*) satu mikroorganisme dan karena itu mewakili sebagai biakan murni. Bentuk dan ukuran sel bakteri bervariasi, ukurannya berkisar 0,4-2,0 μ m. Bentuk sel bakteri dapat terlihat di bawah mikroskop cahaya, dapat

berbentuk kokus (bulat), basil (batang), dan spiral. Bentuk sel kokus terdapat sebagai sel bulat tunggal, berpasangan (diplokokkus), berantai (streptokokkus), atau tergantung bidang pembelahan, dalam empat atau dalam kelompok seperti buah anggur (stafilokokkus). Bentuk sel serupa batang biasanya bervariasi, memiliki panjang mulai dari batang pendek sampai batang panjang yang melebihi beberapa kali diameternya. Ujung sel bakteri serupa batang dapat berupa lingkaran halus, seperti pada bakteri enterik *Salmonella typhosa*, atau berbentuk kotak seperti pada *Bacillus anthracis*. Bentuk batang serupa benang panjang yang tidak dapat dipisahkan menjadi sel tunggal diketahui sebagai filamen. Bentuk batang fusiform, meruncing pada kedua ujungnya ditemukan pada beberapa bakteri rongga mulut dan lambung. Bakteri batang melengkung bervariasi mulai dari yang kecil, bentuk koma, atau sedikit uliran dengan suatu lengkungan tunggal, seperti *Vibrio cholerae*, sampai bentuk spiroket panjang, seperti *Borrelia*, *Treponema* dan *Leptospira*, yang memiliki banyak uliran.



**Gambar 2.2 Bentuk Umum Sel dan Rangkaian Sel Bakteri
(Sumber: Milton, 2001)**

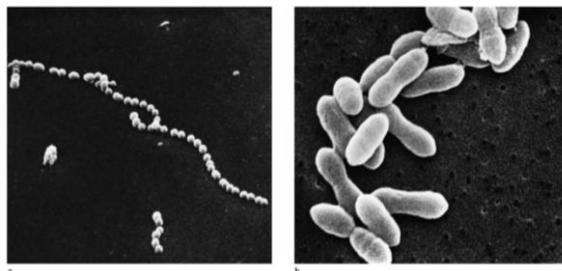
2.4.2 Bakteri *Streptococcus*

Streptococcus merupakan bakteri gram-positif yang memiliki bentuk bulat dengan karakteristik dapat berpasangan atau membentuk rantai selama pertumbuhannya. *Streptococcus* termasuk kelompok bakteri yang heterogen, yang terdiri dari dua puluh jenis, diantaranya *Streptococcus pyogenes* (grup A), *Streptococcus agalactiae* (grup B), dan jenis *Enterococcus* (grup D), yang dikelompokkan dari jenis tampilan yang bervariasi, karakteristik koloni selama pertumbuhan, pola *hemolysis* pada media agar darah, komposisi antigen pada substansi dinding sel dan reaksi biokimia.

2.4.3 Morfologi dan Identifikasi

- a. Ciri-ciri Organisme: *coccus* tunggal memiliki bentuk bulat dan membentuk rantai. *Coccus* membelah diri dengan arah memanjang pada sumbu dari rangkaian tersebut. *Coccus* juga sering tampak berpasangan yang disebut *diplococcus* dan kadang terlihat seperti batang pada rangkaian tersebut. Panjang rangkaian yang terbentuk bergantung pada faktor lingkungan. Streptokokus adalah bakteri gram-positif yang pada usia tertentu atau bila bakteri mati, akan kehilangan sifat gram-positif yang dimiliki kemudian berubah menjadi gram-negatif, misalnya pada bakteri yang telah dilakukan inkubasi selama semalam. Beberapa jenis streptokokus memiliki kapsul polisakarida yang membedakan dengan bakteri jenis pneumokokus, kapsul ini terdiri dari asam hyaluronat. Kapsul ini mudah diamati pada awal pembedahan, hal ini juga dapat menghalangi proses fagositosis.
- b. Kultur: sebagian besar *streptococcus* dapat tumbuh dalam media yang padat dan jika diamati tampak sebagai koloni dengan bentuk *discoïd* yang berdiameter 1-2 mm.
- c. Karakteristik pertumbuhan: bakteri mendapatkan energi untuk tumbuh dari pemanfaat gula yang ada dalam bakteri itu sendiri. Pertumbuhan streptokokus cenderung lambat pada media cair kecuali jika media tersebut diperkaya dengan cairan darah atau cairan jaringan. Kebutuhan nutrisi jenis bakteri streptokokus satu dan yang lain sangat beragam. Dalam mengkulturkan bakteri streptokokus dibutuhkan suasana CO₂ 10% yaitu untuk pertumbuhan dan proses hemolisis.

- d. Variasi: varian dari strain streptokokus yang sama, bisa saja menunjukkan bentuk koloni yang berbeda. Hal ini biasa terjadi pada grup A, yaitu koloni *matt* dan *glossy* yang selalu berubah. Organisme yang terdiri dari koloni *matt* menghasilkan banyak protein M. Organisme *matt* cenderung bersifat virulen dan relatif tidak peka dengan proses fagositosis yang dilakukan oleh leukosit. Sedang koloni *glossy* lebih cenderung memproduksi sedikit protein M dan nonvirulen.



Gambar 2.3 *Streptococcus* dengan *Electron Micrograph*
 a. Formasi *coccus tunggal* b. Formasi *diplococcus*
 (Sumber: Bonang, 2011)

2.4.4 Struktur Antigenik

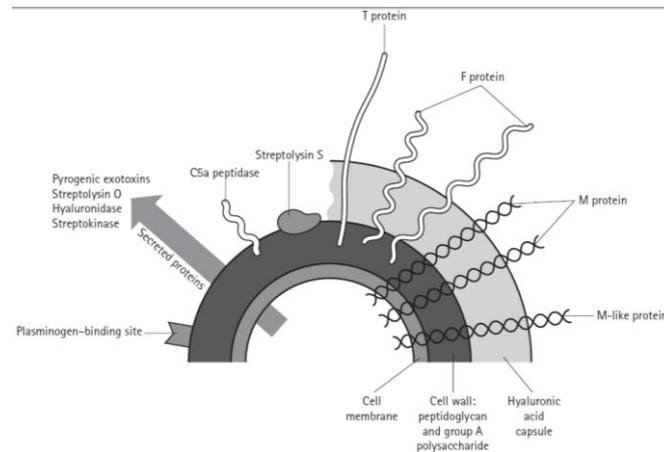
Streptokokus hemolitik dapat dibagi dalam kelompok serologi (A-H, K-U) dan grup yang lain dapat dibagi lagi menurut jenisnya. Beberapa substansi antigen dapat ditemukan dalam:

- a. Kelompok Antigen Dinding Sel Spesifik (*Group-Specific Cell Wall Antigen*): karbohidrat ini terdapat dalam dinding streptokokus dan digunakan sebagai dasar pengelompokan serologi. Ekstrak dari grup antigen digunakan sebagai dasar pengelompokan bakteri streptokokus. Ekstraksi dengan menggunakan asam hidroklorik panas, asam nitrous atau *formamide*, kemudian dengan cara melakukan lisis pada enzim di dalam sel streptokokus, atau dengan menggunakan autoklaf pada

suspensi sel dengan tekanan 15 lb selama 15 menit. Spesifikasi serologi untuk kelompok karbohidrat ditentukan oleh larutan gula amino.

- b. Protein M: substansi ini merupakan faktor virulen pada *S. pyogenes* grup A. Protein M muncul dalam bentuk tonjolan seperti rambut pada dinding sel, pada saat protein M terbentuk, bakteri streptokokus menjadi virulen. Pada tubuh manusia tidak terdapat antibodi spesifik jenis M, yang menyebabkan bakteri streptokokus akan menolak fagositosis yang dilakukan oleh leukosit polimorfonuklear. Streptokokus grup A yang tidak mengandung atau memiliki protein M bersifat tidak virulen. Kekebalan terhadap infeksi oleh bakteri streptokokus grup A berhubungan dengan adanya antibodi spesifik terhadap protein M. Karena terdapat lebih dari 80 jenis protein M, maka seseorang dapat terinfeksi berkali-kali dengan *S. pyogenes* grup A dengan jenis protein M yang berbeda.
- c. Substansi T: antigen ini tidak berkaitan dengan virulensi dari bakteri streptokokus. Substansi T mempunyai sifat yang tidak tahan terhadap asam dan panas. Substansi T diperoleh dengan melakukan digesti atau penguraian proteolitik, yang akan merusak protein M dengan cepat. Kemudian akan dilakukan pengumpulan menggunakan antiserum khusus, selanjutnya antigen permukaan yang lain disebut protein R.
- d. Neukloprotein: ekstraksi bakteri streptokokus dengan alkali lemah akan menghasilkan campuran protein dan substansi lain yang mempunyai spesifitas serologi yang kecil dan ini disebut dengan substansi P.

Substansi P inilah yang menyusun sebagian besar sel tubuh bakteri *streptococcus*.



Gambar 2.4 Struktur Antigenik *Streptococcus*
(Sumber: Bonang, 2011)

2.4.5 Klasifikasi Bakteri *Streptococcus*

Pengklasifikasian bakteri streptokokus didasarkan pada rangkaian penelitian, yaitu dengan:

- Morfologi koloni dan reaksi hemolitik pada media agar darah.
- Spesifitas serologi dari grup substansi spesifik pada dinding sel atau pada antigen kapsul.
- Reaksi biokimia dan daya tahan terhadap faktor kimia dan fisik, dan
- Tampilan ekologi.

Dengan metode tersebut, dapat dilakukan klasifikasi bakteri streptokokus untuk tujuan pengobatan dan epidemiologi. Namun terdapat metode baru yang dapat digunakan, yaitu:

- Hemolisis:** dalam beberapa sistem pengklasifikasian, strain hemolitik- β sekaligus memperlihatkan strain hemolitik- α setelah dilakukan inkubasi semalam pada media agar darah domba 5%. Pada klasifikasi lain, hanya

strain hemolisis β yang dikatakan bersifat hemolitik sedangkan strain hemolitik α termasuk dalam strain nonhemolitik. Pengklasifikasian pola hemolitik digunakan pada bakteri streptokokus dan bukan pada bakteri lain yang menyebabkan penyakit atau secara tipikal menghasilkan bermacam-macam hemolisin.

- b. Substansi Grup Spesifik (Klasifikasi *Lancefield*): asam panas atau ekstrak enzim mengandung substansi karbohidrat grup spesifik. Bahan ini dapat menimbulkan reaksi presipitasi pada antiserum spesifik yang akan digunakan untuk pengelompokan ke dalam grup A-H dan K-U. Pengelompokan tipe ini dilakukan hanya untuk grup A-D, F dan G yang menyebabkan penyakit pada manusia. Dalam hal ini digunakan reagen untuk reaksi penggumpalan sederhana atau pewarnaan.
- c. Kapsul polisakarida: spesifitas antigenik pada kapsul polisakarida digunakan untuk mengklasifikasian *S. pneumonia* menjadi 84 jenis dan untuk mengelompokan bakteri streptokokus grup B.
- d. Reaksi biokimia: tes biokimia, termasuk reaksi fermentasi karbohidrat digunakan untuk mengetahui adanya enzim serta mengukur kepekaan atau resistensi terhadap bahan kimia tertentu. Tes biokimia lebih sering digunakan untuk mengklasifikasi bakteri streptokokus setelah koloni tumbuh dan pengamatan karakteristik hemolitik.

2.4.6 Klasifikasi Bakteri Streptokokus dari Sisi Kepentingan Medis

- a. *Streptococcus pyogenes*: kebanyakan bakteri streptokokus yang termasuk dalam antigen grup A adalah *S. pyogenes*. Bakteri ini bersifat

hemolitik- β . *S. pyogenes* adalah bakteri patogen utama pada manusia dikaitkan dengan invasi lokal atau sistemik dan gangguan imunologi pasca infeksi oleh streptokokus. *S. pyogenes* secara tipikal memproduksi hemolitik beta dalam jumlah besar (1 cm dalam diameter) di sekeliling koloni, diameternya lebih besar dari 0.5 mm. Akan menunjukkan PYR-positif (*hydrolysis of L-pyrodonyl-2-naphtylamide*) dan biasanya peka terhadap basitrasin.

- b. *Streptococcus agalactiae*: termasuk dalam streptokokus grup B. Mereka adalah anggota dari flora normal pada suatu saluran organ wanita serta penyebab penting dari sepsis neonatal dan meningitis. Streptokokus ini menunjukkan jenis hemolitik- β dan menghasilkan daerah hemolisis yang sedikit lebih luas daripada koloninya (berdiameter 1-2 mm).
- c. Grup C dan G: bakteri streptokokus ini terkadang ditemui didalam nasofaring dan dapat menimbulkan sinusitis, bakteremia atau endokarditis. Bakteri grup ini dapat diidentifikasi dengan menggunakan antiserum spesifik untuk grup C dan G.
- d. *Enterococcus faecalis* (*E. faecium*, *E. durans*): bakteri enterokokus dapat bereaksi dengan antiserum grup D, karena antigen grup D adalah asam *teicoic*, maka hal ini bukanlah sebuah penanda antigen yang baik, sehingga enterokokus biasanya diidentifikasi menggunakan sifat karakteristik yang lain. Enterokokus biasanya bersifat nonhemolitik, namun terkadang dapat bersifat hemolitik- α . Meskipun termasuk dalam katalase negatif, bakteri enterokokus terkadang bersifat katalase positif

yang lemah. Jenis ini yang disebut PYR-positif. Mereka tumbuh dengan adanya empedu dan menghidrolisa eskulin (*bile esculin-positive*). Mereka dapat hidup dalam NaCl 6,5%, dan lebih tahan terhadap Penisilin G daripada bakteri streptokokus dan jarang hasil isolasinya memiliki plasmida yang dapat mengkode *lactamase-β*. Dari banyak isolasi yang dilakukan didapatkan Penisilin G resisten terhadap vankomisin.

- e. *Streptococcus bovis*: bakteri ini termasuk dalam streptokokus grup D nonenterokokus. Mereka sebagian merupakan flora enterik dan kadangkala dapat mengakibatkan endokarditis, dan juga dapat mengakibatkan bakterimia pada pasien dengan *carcinoma colon*. Bakteri ini bersifat nonhemolitik dan PYR-negatif, dapat tumbuh dengan adanya empedu dan menghidrolisa eskulin (*bile esculin-positive*) tapi tidak dapat tumbuh dalam NaCl 6.5%. *S. bovis* sering diklasifikasikan sebagai bakteri streptokokus viridan.
- f. *Streptococcus anginosus*: nama lain dari *S. anginosus* adalah *S. milleri*, *S. intermedius* dan *S. constellatus*. Bakteri streptokokus ini merupakan bagian dari flora normal. Bisa bersifat α , β , atau nonhemolitik. *S. anginosus* meliputi bakteri streptokokus hemolitik β yang membentuk koloni kecil (berdiameter <0,5 mm) dan bereaksi dengan antiserum grup A, C, atau G; dan terhadap semua hemolitik β grup F. semua yang termasuk dalam grup A adalah PYR-negatif. Organisme *S. anginosus*

bereaksi positif dengan tes *Voges-Proskauer*. Mereka dapat diklasifikasikan sebagai bakteri streptokokus viridian.

- g. Streptokokus grup N: jenis ini jarang menimbulkan penyakit pada manusia, namun dapat menyebabkan penggumpalan normal pada susu.
- h. Streptokokus Grup E, F, G, H, dan K-U: bakteri streptokokus ini terdapat terutama pada hewan dan terkadang juga pada manusia.
- i. *Streptococcus pneumoniae*: bakteri pneumokokus memiliki sifat hemolitik- α . Pertumbuhan bakteri ini dihambat oleh optosin (*ethylhidrosupreine hydrochloride*) dan koloninya dapat larut dalam empedu (*bile-soluble*).
- j. Streptokokus viridans: yang termasuk dalam bakteri streptokokus viridian ini adalah *S. mitis*, *S. mutans*, *S. salivarius* (grup H) dan lain-lain. Secara tipikal, biasanya bersifat hemolitik- α , namun terdapat kemungkinan bersifat nonhemolitik. Pertumbuhan bakteri ini tidak dihambat oleh optosin dan koloninya tidak dapat larut dalam empedu (*deoxycholate*). Bakteri streptokokus viridan merupakan bakteri yang paling umum sebagai flora normal pada saluran pernafasan atas dan berperan penting untuk menjaga kesehatan membrane mukosa yang terdapat disana.
- k. Varian streptokokus secara nutrisi: varian streptokokus nutrisi lebih dikenal sebagai *nutritionally deficient streptococci* piridoksal atau sisteine untuk dapat tumbuh dalam agar darah atau dapat tumbuh membentuk koloni steli yang mengelilingi koloni stafilokokus.

Biasanya bersifat hemolitik- α tapi bisa juga bersifat nonhemolitik. Bakteri ini merupakan bagian dari flora normal dan kadangkala menyebabkan bakteremia atau endokarditis dan dapat ditemukan dalam abses otak dan infeksi lain. Penambahan piridoksal secara rutin pada medium agar darah akan meningkatkan pertumbuhan organisme tersebut.

1. Peptostreptokokus: bakteri streptokokus ini hanya tumbuh pada kondisi anaerob atau mikroaerofilik dan dapat memproduksi hemosilin. Bakteri ini merupakan bagian flora normal dari rongga mulut, saluran pernafasan atas, bagian isi perut dan saluran genital wanita. Sering berperan bersama spesies bakteri lain membentuk infeksi anaerobik campuran pada perut, pinggul, paru-paru dan otak.

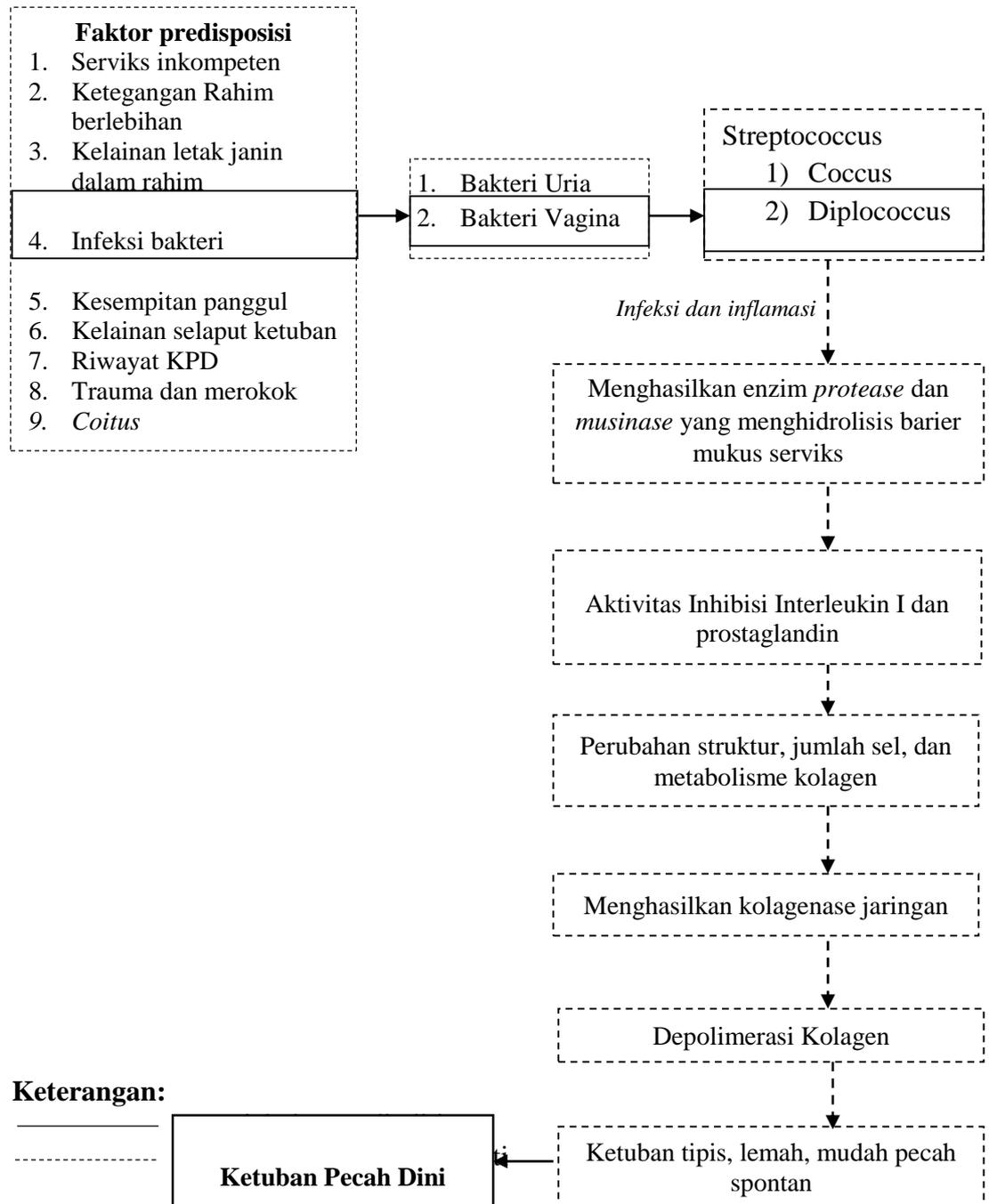
2.4.7 Uji Diagnostik Laboratorium

- a. *Specimen*: spesimen diperoleh tergantung dari letak infeksi streptokokus. Usapan tenggorokan, nanah atau darah diperlukan untuk kultur. Serum diperlukan untuk penentuan antibodi.
- b. Hapusan: hapusan dari nanah lebih sering menunjukkan kokus tunggal atau berpasangan daripada rantai. Kokus kadangkala bersifat gram negatif karena organisme tidak mampu bertahan hidup dan kehilangan kemampuannya untuk menyimpan bahan warna biru (*crystal violet*) dan yang seharusnya gram positif. Jika hapusan dari nanah menunjukkan streptokokus tetapi kultur darah gagal tumbuh, hal tersebut dicuragi karena adanya organisme anaerobik, karena streptokokus (*viridan*)

selalu ada dan memiliki ciri yang seperti streptokokus grup A seperti pada saat hapusan diwarnai.

- c. Kultur: spesimen yang dicuragi mengandung streptokokus anaerob dikultur pada cawan agar darah. Media anaerobik yang sesuai juga harus di inokulasi. Inkubasi pada 10% CO₂ kadang mempercepat hemolisis. Irisan inokulom pada agar darah memiliki pengaruh yang sama, karena oksigen tidak mudah berdifusi melalui medium ke organisme yang menempel dan oksigen inilah yang mengakibatkan streptolisin O menjadi tidak aktif.
- d. Tes deteksi antigen: beberapa peralatan komersial tersedia untuk deteksi cepat dari antigen streptokokal kelompok A yang merupakan penyebab sakit kerongkongan, dalam hal ini digunakan enzim atau metode kimia yang digunakan mengekstrak antigen dari jaringan yang telah diambil kemudian menggunakan EIA / tes aglutinasi untuk menunjukkan adanya antigen. Tes ini lebih cepat jika dibandingkan dengan metode kultur.
- e. Tes serologi: peningkatan titer antibodi dari antigen streptokokus grup A dapat diperkirakan seperti antibodi yang meliputi antistreptolisin O (ASO), terutama pada penyakit pernafasan, anti-DNase dan *antihyaluronidase*, terutama pada infeksi kulit, *streptokinase*, antibody anti-M tipe spesifik, dan lainnya.

2.5 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 2.5 Kerangka Konsep Penelitian

2.6 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

H_0 = tidak ada hubungan antara *diplococcus* intrasel serviks dengan kejadian ketuban pecah dini

H_1 = ada hubungan antara *diplococcus* intrasel serviks dengan kejadian ketuban pecah dini.