

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Persalinan

Persalinan adalah proses alami yang akan berlangsung dengan sendirinya. Persalinan pada manusia setiap saat terancam penyulit yang membahayakan ibu maupun janinnya sehingga memerlukan pengawasan, pertolongan, dan pelayanan dengan fasilitas yang memadai (Manuaba, 2009). Persalinan berlangsung secara alamiah, tetapi tetap diperlukan pemantauan khusus karena setiap ibu memiliki kondisi kesehatan yang berbeda-beda, sehingga dapat mengurangi risiko kematian ibu dan janin pada saat persalinan. Selain itu, selama kehamilan ataupun persalinan dapat terjadi komplikasi yang mungkin dapat terjadi karena kesalahan dalam persalinan, baik tenaga non-kesehatan seperti dukun ataupun tenaga kesehatan khususnya bidan (Sondakh, 2013).

Persalinan merupakan proses dramatis dari kondisi biologis dan psikologis yang dialami oleh sebagian besar ibu hamil. Sebagian besar wanita menganggap hal tersebut sebagai salah satu hal yang kodrat. Banyak persiapan yang dilakukan sejak awal kehamilan yang dapat berpengaruh, serta mendukung kelancaran proses persalinan (Sondakh, 2013). Proses persalinan dapat terbagi menjadi dua yaitu persalinan normal (pervaginam) dan persalinan abnormal atau *sectio caesarea* (Williams, 2009).

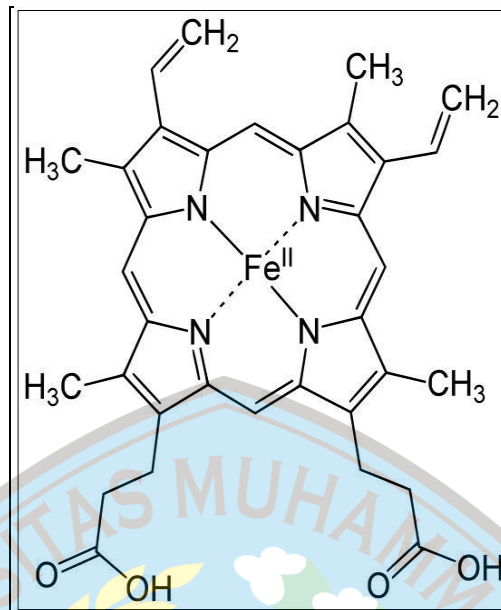
Istilah *sectio caesarea* berasal dari bahasa latin “*caedere*” yang berarti memotong. Beberapa ahli memiliki pendapat mengenai *sectio caesarea* yaitu persalinan melalui sayatan pada dinding abdomen dan uterus yang masih utuh dengan berat janin >1000 g atau kehamilan >28 minggu (Manuaba, 2012). *Sectio caesarea* adalah suatu histerotomia melahirkan janin dengan membuat sayatan atau insisi pada dinding uterus melalui dinding depan perut atau abdomen atau vagina dari dalam rahim (Mochtar, 2012; Bustomi, 2014).

Persalinan *sectio caesarea* abdominal memiliki beberapa jenis yaitu insisi melintang dan insisi membujur. Insisi melintang yaitu lintang segmen bawah uterus memungkinkan kelahiran perabdominal yang aman sekalipun dikerjakan pada saat persalinan dan rongga rahim terinfeksi. Insisi membujur dilakukan dengan cara membuka abdomen dan menyingkirkan uterus sama seperti pada insisi melintang. Insisi membujur dibuat dengan *scalpel* dan dilebarkan dengan gunting tumpul untuk menghindari cedera pada bayi (William, 20017)

2.2 Hemoglobin

Hemoglobin merupakan zat protein yang terdapat dalam eritrosit yang memberi warna merah pada darah dan merupakan pengangkut oksigen utama dalam tubuh (Riswanto, 2013). Hemoglobin adalah protein yang kaya akan zat besi, memiliki afinitas (daya gabung) terhadap oksigen. Afinitas antara hemoglobin dengan oksigen tersebut membentuk oxihemoglobin di dalam sel darah merah, dan melalui fungsi tersebut maka oksigen di bawa dari paru-paru ke dalam jaringan (Perace, 2009).

Hemoglobin merupakan senyawa pembawa oksigen pada sel darah merah. Hemoglobin dapat diukur secara kimia dan jumlah Hb/100 mL darah dapat digunakan sebagai indeks kapasitas pembawa oksigen pada darah. Hemoglobin adalah kompleks protein-pigmen yang mengandung zat besi, kompleks tersebut berwarna merah dan terdapat di dalam eritrosit. Sebuah molekul hemoglobin memiliki empat gugus *heme* yang mengandung besi fero dan empat rantai *globin* (Brooker, 2001). Struktur hemoglobin terdiri atas satu golongan *heme* dan *globin* yang merupakan empat rantai polipeptida terdiri dari asam amino yang terdapat terangkai menjadi rantai dengan urutan tertentu. Molekul-molekul hemoglobin terdiri dari dua pasang rantai polipeptida (*globin*) dan empat gugus *heme* identik yang melekat pada 4 rantai *globin* (Riswanto, 2013).



Gambar 1. Struktur Hemoglobin (Hofbrand, 2013)

Hemoglobin memiliki fungsi untuk mengatur pertukaran oksigen dengan karbondioksida pada jaringan tubuh. Hemoglobin mengambil oksigen dari paru-paru kemudian di bawa ke seluruh jaringan tubuh untuk digunakan sebagai bahan bakar. Fungsi lain hemoglobin adalah membawa karbondioksida dari jaringan tubuh sebagai hasil metabolisme menuju paru-paru untuk dibuang (Riswanto, 2013).

Sintesis hemoglobin dimulai dalam proeritroblas, kemudian dilanjutkan dalam stadium retikulosit, karena ketika retikulosit meninggalkan sumsum tulang akan masuk ke dalam aliran darah. Retikulosit akan tetap membentuk sedikit hemoglobin selama beberapa hari berikutnya. Pembentukan hemoglobin dimulai dari suksinil-KoA, yang dibentuk dalam *siklus Krebs* berikatan dengan glisin untuk membentuk molekul pirol. Empat pirol kemudian bergabung membentuk

protoporfirin IX, yang bergabung dengan besi untuk membentuk molekul *heme*. Akhirnya, setiap molekul heme bergabung dengan rantai polipeptida panjang, yang disebut *globin*, disintesis oleh ribosom, membentuk suatu subunit hemoglobin yang disebut *rantai hemoglobin*. Tiap rantai tersebut memiliki berat molekul ± 16.000 Dalton, empat dari molekul tersebut selanjutnya akan berikatan satu sama lain secara longgar untuk membentuk molekul hemoglobin lengkap.

Terdapat beberapa variasi kecil dari rantai sub unit hemoglobin yang berbeda, bergantung pada susunan asam amino pada bagian polipeptida. Tipe rantai tersebut disebut rantai *alfa*, rantai *beta*, rantai *gamma*, dan *rantai delta*. Bentuk hemoglobin yang paling umum pada orang dewasa yaitu hemoglobin A, merupakan kombinasi antara dua *rantai alfa* dan dua *rantai beta*. Setiap rantai memiliki sekelompok prostetik heme, maka terdapat 4 atom besi dalam setiap molekul hemoglobin, masing-masing berikatan dengan 1 molekul oksigen, total membentuk 4 molekul oksigen (atau 8 atom oksigen) yang dapat diangkut oleh setiap molekul hemoglobin. Hemoglobin A memiliki berat molekul 64.458 Dalton.

Sifat rantai hemoglobin menentukan afinitas ikatan hemoglobin terhadap oksigen. Abnormalitas rantai tersebut dapat mengubah sifat-sifat fisik molekul hemoglobin. Contoh, pada *anemia sel sabit*, asam amino valin akan digantikan oleh asam glutamat pada suatu tempat dalam setiap dua rantai beta. Apabila tipe hemoglobin ini terpapar dengan oksigen

berkadar rendah, maka terbentuklah kristal panjang di dalam sel darah merah dengan panjang mencapai 15 mikrometer. Hal ini menyebabkan sel-sel tersebut hampir tidak mungkin melewati kapiler-kapiler kecil, dan ujung berduri dari kristal tersebut cenderung merobek membran sel, sehingga terjadi anemia sel sabit (Guyton and Hall, 2008).

Kadar hemoglobin dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi kecukupan besi dalam tubuh, metabolisme besi dalam tubuh, keasaman/pH, tekanan parsial O₂, tekanan parsial CO₂, temperatur atau suhu. Kecukupan besi dalam tubuh berarti besi berperan dalam sintesis hemoglobin dalam sel darah merah dan mioglobin dalam sel otot. Kurang lebih 4 % besi di dalam tubuh berada sebagai mioglobin dan senyawa besi sebagai enzim oksidatif, walaupun jumlahnya sangat kecil namun memiliki peranan penting. Mioglobin ikut dalam transport oksigen dan memegang peranan dalam proses oksidasi menghasilkan ATP, sehingga apabila tubuh mengalami anemia gizi besi terjadi penurunan kemampuan kerja (WHO dalam Zarianis, 2006).

Terdapat dua bagian besi dalam tubuh yaitu bagian fungsional yang dipakai untuk keperluan metabolik dan bagian yang merupakan cadangan. Hemoglobin, mioglobin, sitokrom, enzim heme dan non heme adalah bentuk besi fungsional dengan jumlah 25-55 mg/kg BB. Sedangkan besi cadangan apabila digunakan untuk fungsi fisiologis dengan jumlah 5-25 mg/kg BB. Feritin dan hemosiderin adalah bentuk besi cadangan yang biasanya terdapat dalam hati, limpa dan sumsum tulang. Metabolisme besi

dalam tubuh terdiri atas proses absorpsi, pengangkutan, pemanfaatan, penyimpanan dan pengeluaran (Zarianis, 2006).

Apabila keasaman bertambah dan kadar ion H^+ meningkat akan melemahkan ikatan antara O_2 dan hemoglobin. Hal tersebut menyebabkan afinitas hemoglobin terhadap O_2 berkurang sehingga hemoglobin melepaskan lebih banyak O_2 ke dalam jaringan. Apabila PO_2 darah meningkat, hemoglobin berikatan dengan sejumlah O_2 mendekati 100% jenuh, afinitas hemoglobin terhadap O_2 bertambah dan kurva disosiasi O_2 hemoglobin bergerak ke kiri. Tekanan PCO_2 darah meningkat pada kapiler sistemik, CO_2 berdifusi dari sel ke darah mengikuti penurunan gradien menyebabkan penurunan afinitas hemoglobin terhadap O_2 , kurva disosiasi O_2 hemoglobin bergeser ke kanan. Panas yang dihasilkan dari reaksi metabolisme dari kontraksi-kontraksi otot melepaskan banyak asam. Selain itu panas menyebabkan temperatur tubuh naik dan sel aktif perlu banyak O_2 memacu pelepasan O_2 dari oksidasi hemoglobin, kurva bergeser ke kanan (Murray, 2009).

Faktor eksternal meliputi reagen, metode pemeriksaan, bahan pemeriksaan, dan lingkungan. Reagen merupakan bahan pereaksi yang harus memiliki kualitas baik mulai dari penerimaan reagen harus diperhatikan nomor lisensi kadaluarsa, keutuhan wadah/botol/cara transportasi. Metode pemeriksaan, antara lain petugas laboratorium harus senantiasa bekerja dan mengacu pada metode yang digunakan. Bahan pemeriksaan meliputi pengambilan spesimen, pengiriman, penyimpanan,

dan persiapan sampel. Lingkungan, antara lain keadaan ruang kerja, cahaya, suhu ruang, luas dan tata ruang (Murray, 2009).

Nilai normal kadar hemoglobin ibu hamil adalah > 11 g/dL. Kadar hemoglobin 8-11 g/dL diartikan anemia ringan, dan kadar hemoglobin < 7 g/dL disebut anemia berat (Kemenkes, 2013). Volume darah mengalami peningkatan yang tinggi pada kehamilan yang bertujuan memenuhi kebutuhan perbesaran uterus dan sistem vaskularisasinya, serta melindungi ibu dan janin terhadap efek-efek merugikan selama kehamilan dan saat persalinan. Peningkatan volume darah terutama disebabkan tingginya kadar aldosteron dan estrogen pada kehamilan yang memacu terjadinya retensi cairan oleh ginjal. Sumsum tulang menjadi sangat aktif dan menghasilkan eritrosit tambahan serta penambahan volume cairan (Wiknjosastro, 2006).

Usia kehamilan 34 minggu, volume plasma total hampir 50% atau lebih dari saat konsepsi, sedangkan produksi eritrosit dipacu selama hamil, terjadi peningkatan secara bertahap tetapi tidak sebesar penambahan volume plasma yaitu sebesar 33%. Ketidakseimbangan antara peningkatan volume plasma dan masa eritrosit dalam sirkulasi maternal menyebabkan terjadinya hemodilusi. Hemodilusi dianggap sebagai penyesuaian fisiologis selama kehamilan dan bermanfaat, karena dapat meringankan beban jantung yang harus bekerja berat selama kehamilan akibat hidremia *cardiac output* meningkat. Resistensi perifer berkurang, sehingga tekanan darah tidak naik. Hemodilusi menyebabkan unsur besi yang hilang pada

perdarahan waktu persalinan sedikit (Suwito, 2006). Bertambahnya darah dalam kehamilan dimulai sejak kehamilan umur 10 minggu dan mencapai puncaknya dalam kehamilan antara 32 dan 36 minggu (trimester III). Hasil penelitian para ahli menunjukkan bahwa kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, dan nilai hematokrit turun selama kehamilan sampai 7 hari postpartum (Wiknjosastro, 2006).

Pemeriksaan hemoglobin dapat ditentukan dengan metode foto elektrik (hemoglobin-sianida, oksidasi hemoglobin), Sahli, skala warna (*Tallquist*), Cupri Sulfat (berguna pada skrining calon pendonor darah) dan otomatis (Gandasoebrata, 2013). *Hematology analyzer* adalah alat yang dipergunakan secara *in vitro* untuk melakukan pemeriksaan hematologi secara otomatis. Reagen maupun *cleaning* yang digunakan harus sesuai dengan *manual book*. Analisis semua data akan ditampilkan pada *IPU* (*Information Processing Unit*), dengan kapasitas analisa 80 spesimen/jam. Alat *hematology analyzer* memiliki beberapa kelebihan, antara lain efisiensi waktu pemeriksaan, volume sampel darah sedikit, dan ketepatan hasil. Kekurangan *hematology analyzer* antara lain perawatan, suhu ruangan, harus dilakukan kontrol secara berkala (Sysmex, 2013).

Pemeriksaan *Hematology Analyzer* termasuk sebagai *gold standar* dalam menegakan diagnosis pemeriksaan hematologi termasuk penetapan kadar hemoglobin. Terdapat beberapa metode pengukuran yang digunakan pada alat *Hematology analyzer*, yaitu *Electrical Impedance*, *Fotometri*, *Floctometry*, dan Histogram. Hemoglobin diukur melalui metode

fotometri dan non cyanide SLS-Hb method. Sodium Lauryl Sulfate (SLS) adalah surfaktan *anionic* yang bersifat hidrofobik dan berikatan sangat kuat dengan protein. Terdapat empat tahap reaksi *non cyanide SLS-Hb method*, setelah sel darah merah mengalami lisis, absorpsi SLS pada membran sel darah merah menghasilkan perubahan struktur protein. Tahap kedua adalah perubahan konformasi molekul globin. Tahap ketiga, perubahan hemoglobin dari Fe^{2+} menjadi Fe^{3+} yang diinduksi perubahan molekul globin pada tahap sebelumnya. Tahap terakhir adalah terjadinya ikatan antara gugus hidrofil dari SLS dengan Fe^{3+} membentuk kompleks yang stabil (Sysmex, 2013).

Antikoagulan EDTA (*Ethylene Diamine Tetra Acetate*) merupakan antikoagulan yang baik dan sering digunakan untuk berbagai macam pemeriksaan hematologi, dalam bentuk garam Na_2EDTA atau K_2EDTA . K_2EDTA lebih banyak digunakan karena memiliki daya larut dalam air 15 kali lebih besar dari Na_2EDTA . Penggunaan EDTA dalam bentuk kering dengan dosis 1-1,5 mg EDTA/mL, sedangkan dalam bentuk larutan EDTA 10% dalam penggunaan sebagai 0,1 mg/mL darah. Garam-garam EDTA mengubah ion kalsium dari darah menjadi bentuk bukan ion. Tiap 1 mg EDTA menghindarkan terjadinya pembekuan darah sebanyak 1 mL (Gandasoebrata, 2013).

Tabung *vacutainer* yang digunakan berisi antikoagulan EDTA, berupa K_3EDTA . K_3EDTA memiliki stabilitas lebih baik daripada garam EDTA lain karena memiliki pH mendekati pH darah namun tabung EDTA

tersebut sudah tidak diproduksi lagi. Penggunaan K₃EDTA digantikan oleh tabung EDTA berisi serbuk K₂EDTA yang direkomendasikan oleh *International Council for Standardization in Haematology* (Narayanan dalam Charles, 2006).

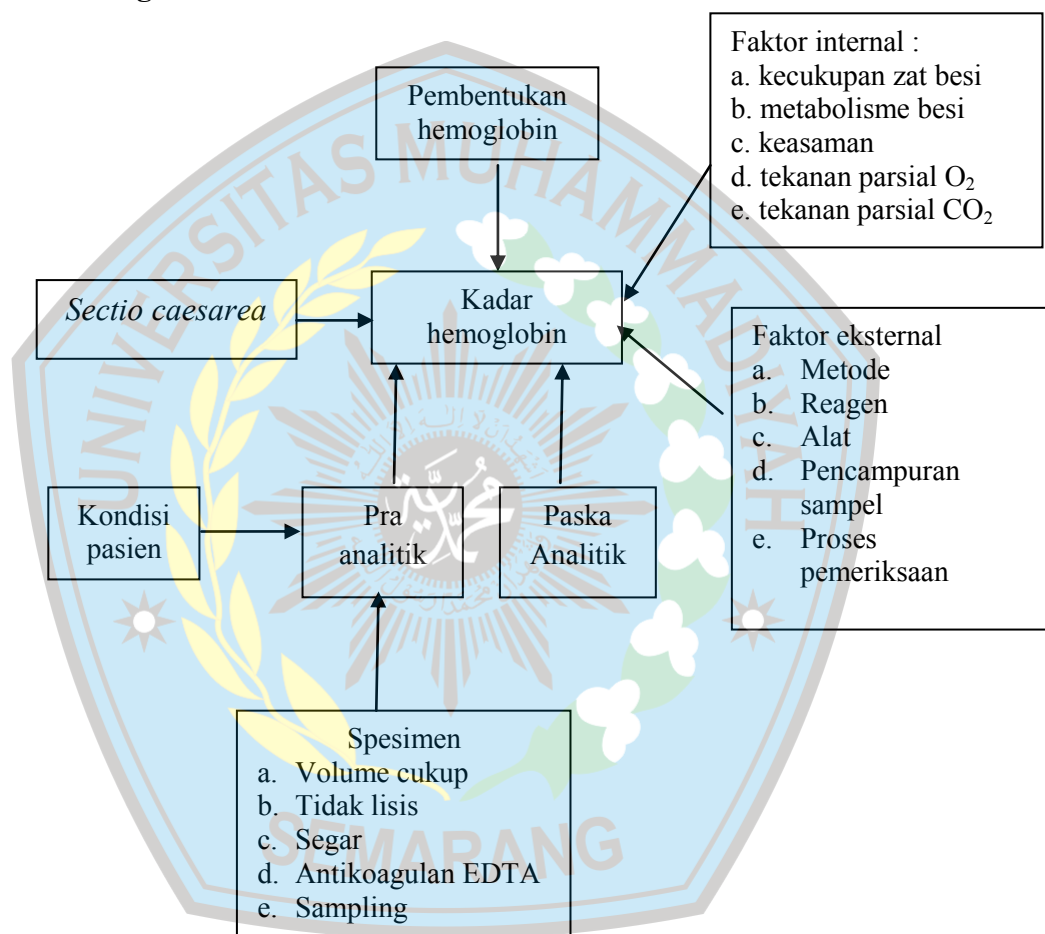
2.3 Sumber Kesalahan Pemeriksaan Hematologi

Tahap pra analitik atau tahap persiapan awal, merupakan tahap yang sangat menentukan kualitas sampel yang dihasilkan dan berpengaruh terhadap proses kerja selanjutnya. Tahap pra analitik meliputi kondisi pasien, pengambilan sampel, dan spesimen. Sebelum pengambilan spesimen form permintaan laboratorium diperiksa. Identitas pasien harus ditulis dengan benar (nama, umur, jenis kelamin, nomor rekam medis dan sebagainya) disertai diagnosis atau keterangan klinis. Identitas harus ditulis dengan benar sesuai dengan pasien yang akan diambil spesimen. Pengambilan sampel sebaiknya dilakukan waktu pagi hari. Teknik atau cara pengambilan spesimen harus dilakukan dengan benar sesuai *Standard Operating Procedure* (SOP) yang ada. Spesimen yang akan diperiksa volume mencukupi, kondisi baik tidak lisis, segar atau tidak kadaluwarsa, tidak berubah warna, tidak berubah bentuk, pemakaian antikoagulan atau pengawet tepat, ditampung dalam wadah yang memenuhi syarat dan identitas sesuai dengan data pasien.

Tahap analitik merupakan tahap pengerjaan pengujian sampel sehingga diperoleh hasil pemeriksaan. Tahap analitik perlu memperhatikan reagen, alat, metode pemeriksaan, pencampuran sampel dan proses

pemeriksaan. Tahap paska analitik atau tahap akhir pemeriksaan yang dikeluarkan untuk meyakinkan bahwa hasil pemeriksaan yang dikeluarkan benar – benar valid atau benar (Budiwiyono, 2002).

2.4 Kerangka Teori



Gambar 2. Kerangka Teori