

Waktu Efektif

Penjepitan Tali Pusat Terhadap Luaran Bayi Baru Lahir



Dyah Puji Astuti, S.SiT., M.PH.
Eka Novyriana, S.St., M.PH.
Hastin Ika Indriyastuti, S.SiT., M.PH.

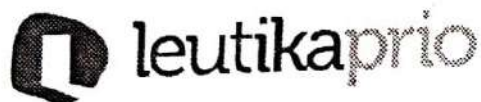
**Waktu Efektif Penjepitan Tali Pusat
Terhadap Luaran Bayi Baru Lahir**

--Yogyakarta: LeutikaPrio, 2017

viii + 111 hlm.; 13x19 cm

Cetakan Pertama, Desember 2017

Penulis : Dyah Puji Astuti, S.SiT., M.P.H;
Eka Novyriana, S.St., M.P.H.,
Hastin Ika Indriyastuti, S.SiT., M.P.H.
Pemerhati Aksara : LeutikaPrio
Desain Sampul : Anwar
Tata Letak : Anwar



Jl. Wiratama No. 50, Tegalrejo,
Yogyakarta, 55244
Telp. (0274) 625088
www.leutikaprio.com
email: leutikaprio@hotmail.com

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.
Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin dari penerbit.

ISBN 978-602-371-502-2

Dicetak oleh PT Leutika Nouvalitera
Isi di luar tanggung jawab penerbit & percetakan.

Buku ini merupakan hasil penelitian dosen yang diaplikasikan menjadi buku ajar untuk kalangan mahasiswa dan profesi bidan. Buku ini hadir sebagai upaya untuk menyajikan hasil riset terhadap waktu penundaan penjepitan tali pusat terhadap luaran bayi baru lahir. Buku ini disusun berdasarkan kebutuhan mahasiswa kebidanan maupun profesi kebidanan sehingga diharapkan dapat menjadi acuan bagi mahasiswa maupun praktisi.

Buku ini memuat tentang hematologi bayi baru lahir, waktu penjepitan tali pusat, karakteristik ibu dan hasil riset yang telah kami lakukan. Perkembangan pelayanan kebidanan memerlukan *evidence practice* dalam pelaksanaannya sehingga buku ini hadir dalam rangka melengkapi sumber belajar yang telah ada sebelumnya.

Buku ini diharapkan dapat mengimplementasi hasil riset dosen yang diteliti dalam bentuk buku ajar.

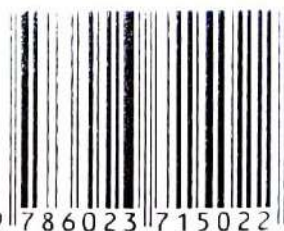
 leutikaprio.com

 @leutikaprio

 leutikaprio

Jl. Wiratama No. 50, Tegalrejo
Yogyakarta 55244 Telp. (0274) 625088
www.leutikaprio.com
email: leutikaprio@hotmail.com

ISBN 978-602-371-502-2



9 786023 715022

Waktu Efektif

Penjepitan Tali Pusat Terhadap Luaran Bayi Baru Lahir

Dyah Puji Astuti, S.SiT., M.P.H;
Eka Novyriana, S.St., M.P.H.,
Hastin Ika Indriyastuti, S.SiT., M.P.H.

**Waktu Efektif Penjepitan Tali Pusat
Terhadap Luaran Bayi Baru Lahir**

--Yogyakarta: LeutikaPrio, 2017
viii + 111 hlm.; 13x19 cm
Cetakan Pertama, Desember 2017

Penulis : Dyah Puji Astuti, S.SiT., M.P.H.;
Eka Novyriana, S.St., M.P.H.,
Hastin Ika Indriyastuti, S.SiT., M.P.H.
Pemerhati Aksara : LeutikaPrio
Desain Sampul : Anwar
Tata Letak : Anwar



Jl. Wiratama No. 50, Tegalrejo,
Yogyakarta, 55244
Telp. (0274) 625088
www.leutikaprio.com
email: leutikaprio@hotmail.com

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.
Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin dari penerbit.

ISBN 978-602-371-502-2

Dicetak oleh PT Leutika Nouvalitera
Isi di luar tanggung jawab penerbit & percetakan.

Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. atas terselesaikannya buku ini. Rasa terima kasih yang dalam penulis sampaikan kepada semua pihak dan sumber bacaan baik yang berasal dari media buku maupun dari internet yang telah banyak membantu dari segi referensi dalam penyusunan buku ini.

Buku ini hadir sebagai upaya untuk menyajikan hasil riset terhadap waktu penundaan penjepitan tali pusat terhadap luaran bayi baru lahir. Buku ini disusun berdasarkan kebutuhan mahasiswa kebidanan maupun profesi kebidanan sehingga diharapkan dapat menjadi acuan bagi mahasiswa maupun praktisi.

Buku ini memuat tentang hematologi bayi baru lahir, waktu penjepitan tali pusat, karakteristik ibu dan hasil riset yang telah kami lakukan. Perkembangan pelayanan kebidanan memerlukan *evidence practice* dalam pelaksanaannya sehingga buku ini hadir dalam rangka melengkapi sumber pustaka yang telah ada sebelumnya.

Penulis sangat menyadari bahwa masih banyak sekali kelemahan dan kekurangan dalam penulisan buku ini sehingga saran dan kritik yang membangun sangat diperlukan dalam upaya menyempurnakan buku ini. Sebelum penulis akhiri, penulis mohon maaf apabila masih

ada sumber yang tidak tercantum dalam buku ini. Semoga buku ini bermanfaat dan selamat menikmati karya isi buku ini.

Peneliti berterima kasih kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah mendanai penelitian ini.

Gombong, Oktober 2017

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
 BAB 1	 1
A. Tali Pusat.....	1
B. Perawatan Tali Pusat	8
C. Infeksi pada Tali Pusat	10
 BAB 2 Hemoglobin dan Hematokrit Bayi Baru Lahir	 13
A. Hemoglobin dan Hematokrit Bayi Baru Lahir.....	13
 BAB III Waktu Penjepitan Tali Pusat	 29
A. Kadar Hemoglobin Ibu	30
B. Penjepitan Tali pusat.....	34
 BAB IV Karakteristik Ibu.....	 57
A. Usia Ibu Hamil.....	57
B. Paritas	59
 BAB VI Penelitian Waktu Efektif Penundaan	
Penjepitan Tali Pusat Terhadap Luaran Bayi Baru Lahir	
Usia 0–6 Bulan.....	63
A. Pendahuluan	63
B. Tinjauan Pustaka	65
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	71

BAB IV	73
A. Metode Penelitian	73
B. Hasil dan Luaran yang Dicapai	75
Daftar Pustaka	93
Tentang Penulis	111

BAB 1

A. Tali Pusat

1. Definisi

Tali pusat (*umbilical cord*) adalah saluran kehidupan bagi janin selama dalam kandungan dengan plasenta. Saluran ini biasanya terdiri atas tiga pembuluh darah, yaitu satu pembuluh darah vena dan dua pembuluh darah arteri (Callahan, L dalam Mattson & Judi, 2004: 63)

2. Fisiologi tali pusat pada janin

Pembentukan tali pusat dimulai dari mesoderm *connecting stalk* yang memiliki kemampuan *angiogenik*, kemudian akan berkembang menjadi pembuluh darah dan *connecting stalk* tersebut akan menjadi tali pusat. Pada tahap awal perkembangan rongga perut masih terlalu kecil untuk usus yang berkembang sehingga sebagian usus terdesak ke rongga *selon ekstraembrional* pada tali pusat. Pada sekitar akhir bulan ketiga, penonjolan lengkung usus (*intestinal*

loop) ini masuk kembali ke rongga abdomen janin yang telah membesar. Kandung kuning telur (*yolk-sac*) dan tangkai kandung kuning telur (*ductus vitellinus*) yang terletak dalam rongga korion, yang juga tercakup dalam *connecting stalk*, juga tertutup bersamaan dengan proses semakin bersatunya amnion dengan korion. Setelah struktur lengkung usus, kandung kuning telur, dan *duktus vitellinus* menghilang, tali pusat akhirnya hanya mengandung pembuluh darah umbilikal (dua *arteri umbilikal* dan satu *vena umbilikal*) yang menghubungkan sirkulasi janin dengan plasenta. Pembuluh darah umbilikal ini diliputi oleh *mukopolisakarida* yang disebut *wharton's jelly* (Cunningham, et all, 2005: 129).

3. Fungsi tali pusat

Tali pusat berfungsi sebagai saluran yang menghubungkan antara plasenta dan bagian tubuh janin sehingga janin mendapat asupan oksigen, makanan, dan antibodi dari ibu yang sebelumnya diterima terlebih dahulu oleh plasenta melalui *vena umbilikal*. Selain itu, tali pusat juga berfungsi sebagai saluran pertukaran bahan-bahan kumuh seperti urea dan gas karbondioksida yang akan meresap keluar melalui *arteri umbilikal*. (Cunningham, et all, 2005: 130).

4. Sirkulasi darah pada tali pusat

Sebelum janin lahir tali pusat merupakan saluran sirkulasi darah dari plasenta ke janin. Darah arteri dari plasenta mengalir melalui *vena umbilicus* dan dengan cepat mengalir ke hati kemudian masuk ke *vena kava inferior*. Darah mengalir ke *foramen ovale* dan masuk ke *atrium* kiri. Tidak lama kemudian, darah muncul di *aorta* dan *arteri* di daerah kepala. Sebagian darah mengalir melalui jalan pintas di hati dan menuju ke *duktus venosus*. Sebagian besar darah vena dari tungkai bawah dan kepala masuk ke *atrium* kanan, *ventrikel* kanan, dan kemudian menuju *arteri pulmoner desenden* dan *duktus artriosus*. Dengan demikian, *foramen ovale* dan *duktus arteriosus* berfungsi sebagai *by pass*, yang memungkinkan sejumlah besar darah campuran yang dikeluarkan jantung kembali ke plasenta tanpa melalui paru-paru. Kira-kira 55% darah campuran yang keluar dari *ventrikel* mengalir menuju plasenta, 35% darah mengalir ke jaringan tubuh, dan 10% sisanya mengalir ke paru-paru. Setelah lahir, *foramen ovale* menutup, *duktus arteriosus* menutup dan menjadi sebuah *ligament*, *duktus venosum* menutup dan menjadi sebuah *ligament*, *arteri* dan *vena umbilikal* menutup dan menjadi *ligament*. (Bobak, et al, 2004: 363)

5. Kelainan tali pusat

Kelainan tali pusat terdiri atas, (a) Kelainan insersi tali pusat, yaitu insersi tali pusat yang abnormal di mana tempat melekatnya tali pusat berada pada selaput janin (*insersi korda velamentosa*). (b) Kelainan panjang tali pusat, yaitu kelainan tali pusat di mana panjang mencapai 300 m, tali pusat pendek, dan tidak adanya tali pusat (*achordia*). Panjang tali pusat normalnya adalah 50–55 cm, (c) Tidak terbentuknya arteri *umbilicalis* artinya tali pusat hanya memiliki satu arteri (*arteri tunggal*), (d) Torsi tali pusat, yaitu terjadi akibat gerakan janin sehingga tali pusat terpilin, (e) *Striktur* tali pusat, yaitu terjadi pada tali pusat yang sangat kekurangan *jelly Wharton*, (f) *Hematoma* tali pusat, yaitu terjadi akibat pecahnya satu *variks*, biasanya berasal dari *vena umbilicalis* dengan *efusi* darah ke dalam tali pusat, (g) Kista tali pusat yaitu, kista yang terbentuk dari sisa-sisa gelembung *umbilical* atau *allantois*. Ada murni dan palsu bergantung pada asalnya, (h) Edema pada tali pusat, yaitu terjadi pada bayi yang mengalami maserasi, (i) *Omfalitis*, yaitu infeksi pada tali pusat yang ditandai dengan tali pusat basah disertai bau yang tidak sedap, (j) *Tetanus neonatorum*, yaitu infeksi pada tali pusat yang disebabkan oleh *clostridium tetani* yang masuk melalui tali pusat. (Sodikin, 2009)

6. Memotong tali pusat

Pemotongan tali pusat dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

a. Alat

- klem desinfeksi tingkat tinggi (DTT) 2 buah
- gunting tali pusat desinfeksi tingkat tinggi 1 buah.
- *handscoen* steril 1 buah.

b. Cara pemotongan

- Cuci tangan terlebih dahulu atau celup tangan dalam larutan klorin. Kemudian gunakan *handscoon* steril.
- Segera mengeringkan bayi, membungkus kepala dan badan bayi kecuali tali pusat.
- Menjepit tali pusat menggunakan klem kira-kira 3 cm dari *umbilicus* bayi. Kemudian melakukan urutan pada tali pusat ke arah ibu dan memasang klem kedua 2 cm dari klem pertama.
- Memegang tali pusat di antara dua klem menggunakan tangan kiri, dengan perlindungan jari-jari tangan kiri, kemudian tangan yang lain memotong tali pusat di antara dua klem tersebut dengan gunting tali pusat. (INPK-KR, 2008: 130).

7. Tujuan perawatan tali pusat

Tujuan perawatan tali pusat adalah untuk mencegah infeksi dan mempercepat pemisahan tali pusat dari perut. Tali pusat bisa menjadi jalan masuk untuk terjadinya suatu proses infeksi, yang mana proses infeksi bisa terjadi sejak pemotongan tali pusat yang masih terhubung dengan plasenta ibu maupun setelah fisik bayi terlepas dari ibu. Sisa potongan tali pusat pada bayi harus dirawat. Jika tidak dirawat dengan baik maka dapat memperlambat putusnya tali pusat dan menjadi tempat koloni bakteri yang berasal dari lingkungan sekitar dan terjadilah infeksi. Transmisi infeksi ini dapat dicegah dengan membiarkan tali pusat kering dan bersih sehingga tali pusat cepat kering dan putus (Simkin, P. T, et al, 2007: 339). Pengetahuan tentang faktor yang menyebabkan terjadinya kolonisasi bakteri pada tali pusat sampai saat ini belum diketahui pasti. Pemisahan yang terjadi antara pusat dan tali pusat dapat disebabkan oleh keringnya tali pusat. Perawatan tali pusat tersebut sebenarnya sederhana, yang penting pastikan tali pusat dan area sekelilingnya selalu bersih dan kering. Selalu cuci tangan dengan menggunakan air bersih dan sabun sebelum membersihkan tali pusat, tidak boleh ditutup rapat karena akan membuatnya lembap. Pastikan tali pusat terkena udara dengan leluasa. (JNPKKR, 2008: 130).

8. Faktor-faktor yang memengaruhi waktu lepasnya tali pusat

Waktu lepasnya tali pusat pada bayi baru lahir dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu (a) cara perawatan tali pusat, (b) timbulnya infeksi pada tali pusat menyebabkan pengeringan dan pelepasan tali pusat menjadi lambat, (c) kelembapan tali pusat, dalam hal ini tali pusat tidak boleh ditutup rapat dengan apa pun karena dapat membuat tali pusat menjadi lembap sehingga memperlambat putusnya tali pusat dan menimbulkan risiko infeksi, (d) kondisi sanitasi lingkungan neonatus karena tindakan atau perawatan yang tidak memenuhi syarat termasuk alat-alat tenun bayi (WHO, 2003).

9. Waktu dan proses putusnya tali pusat

Proses putusnya tali pusat dimulai dari tali pusat yang kehilangan air dari jeli Wharton yang menyebabkan mumifikasi tali pusat beberapa waktu setelah lahir. Dalam 24 jam jaringan ini kehilangan warna putih kebiruannya yang khas. Penampilan yang basah dan segera menjadi kering dan hitam (*gangrene*) yang dibantu oleh mikroorganisme. Perlahan-lahan garis pemisah timbul tepat di atas kulit abdomen, dan dalam beberapa hari itu terlepas, meninggalkan luka granulasi kecil yang setelah sembuh membentuk *umbilicus* (pusar) (Cunningham, et all, 2005: 444). Tali pusat normalnya mengerut dan mengering dalam beberapa hari pertama dan kemudian lepas satu

sampai dua minggu pertama. Adanya darah dari dasar tali pusat ketika lepas secara bertahap adalah normal. Tanda infeksi seperti bau menyengat, kemerahan pada kulit dasar tali pusat, kemerahan yang menyebar ke abdomen, dan purulen harus dilaporkan (Walsh, 2007: 377). Penelitian yang dilakukan oleh Suryani, dkk (2006), yaitu membandingkan waktu pelepasan tali pusat dengan metode perawatan kasa kering dan kasa alkohol 70% menunjukkan bahwa, terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelompok perlakuan. Pada kelompok kasa alkohol 70% mempunyai titik waktu maksimal untuk pelepasan tali pusat bayi pada hari ke-13, sedangkan pada kelompok kasa kering terdapat kecenderungan yang cukup nyata pada waktu lepasnya tali pusat menjadi lebih singkat, yaitu kurang dari delapan hari.

B. Perawatan Tali Pusat

Perawatan yang tepat yang dilakukan pada bayi baru lahir dapat menurunkan kematian dan kecacatan karena sebagian besar kematian disebabkan oleh infeksi, hipotermia, dan asfiksia yang dapat dicegah atau diobati. Intervensi pencegahannya sebenarnya sederhana, tidak mahal, dan mudah didapat. Masalah kritisnya adalah penekanan peran dan tanggung jawab masyarakat dalam menjalani kehidupan masing-masing. Salah satu cara untuk melakukannya adalah dengan melibatkan setiap wanita yang baru melahirkan dalam perencanaan dan penatalaksanaan perawatan pada bayinya (WHO, 2003:

9). Perawatan tali pusat dimulai segera setelah seluruh badan bayi lahir, yaitu mulai pada saat pemotongan tali pusat dengan sterilisasi alat yang baik. Untuk perawatan selanjutnya dianjurkan untuk cuci tangan sebelum dan sesudah melakukan perawatan tali pusat untuk menghindari infeksi.

Pada perawatan harian perawatan tali pusat nasihat yang diberikan pada ibu dan keluarganya adalah cukup dibersihkan dengan air DTT (desinfeksi tingkat tinggi), jangan membungkus tali pusat atau mengoleskan/memberikan bahan apa pun, yang perlu dilakukan adalah menjaga tali pusat tetap kering (JNPK-KR, 2008: 130).

Perawatan tali pusat dengan kasa kering merupakan perawatan dengan membalut tali pusat dengan kasa *hidrofil*, yaitu berupa tenunan longgar, bermata besar, kain tenun yang dapat menyerap cairan dengan baik.

Prosedur perawatan tali pusat dengan ditutup kasa kering.

1. Alat/bahan:

- Kasa *hidrofil*.
- Air DTT (desinfeksi tingkat tinggi) dalam kom steril.

2. Cara perawatan:

- a. Mencuci tangan dengan sabun dan air bersih.
- b. Membersihkan tali pusat dengan kasa hidrofil dan air DTT (desinfeksi tingkat tinggi).

- c. Mengeringkan tali pusat dengan kasa hidrofil sampai betul-betul kering.
- d. Biarkan tali pusat 1–2 menit dalam keadaan terbuka agar terkena udara.
- e. Membungkus kembali tali pusat dengan kasa hidrofil dalam keadaan longgar.
- f. Melipat popok di bawah tali pusat.
- g. Mencuci tangan kembali dengan sabun dan air bersih setelah melakukan perawatan tali pusat (JNPK-KR, 2008: 130).

C. Infeksi pada Tali Pusat

Infeksi pada tali pusat yang dikenal dengan *omphalitis* adalah peradangan pada tali pusat yang disebabkan oleh stafilokokus, streptokokus, atau bakteri gram negatif. Kondisi ini muncul jika kurang benar dalam merawat tali pusat seperti kurang bersih dan kurang kering. Infeksi ini ditandai oleh beberapa hal antara lain, (a) bernanah, yaitu keluarnya pus pada tali pusat, (b) tali pusat lengket dan berbau, yaitu timbulnya bau yang tidak sedap dari tali pusat bayi, dan (c) kulit dan daerah sekitar tali pusat berwarna kemerahan. Pada keadaan lanjut bila tidak ditangani setelah tanda-tanda infeksi dini ditemukan, infeksi dapat menyebar ke bagian dalam tubuh di sepanjang vena *umbilicus* dan akan mengakibatkan *thrombosis* vena porta, abses hepar, dan sepsis. Bila bayi mengalami sakit yang berat, bayi akan tampak kelabu dan menderita demam tinggi.

Pengobatan pada stadium dini biasanya dimulai dengan pemberian antibiotik. Oleh sebab itu, penting dilakukan perawatan tali pusat dengan rutin dan cermat, dan melaporkan sedini mungkin bila dijumpai tanda-tanda infeksi pada tali pusat (Sodikin, 2009).

Hemoglobin dan Hematokrit Bayi Baru Lahir

A. Hemoglobin dan Hematokrit Bayi Baru Lahir

Kadar Hb dan Ht bayi baru lahir memegang peran penting dalam menyuplai oksigen pada masa transisi fetus ke bayi saat proses persalinan. Pada masa transisi tersebut darah masih mengalir dari plasenta ke bayi melalui tali pusat, dapat meningkatkan kadar Hb dan Ht, menambah volume darah bayi, mencegah hipovolemi dan hipotensi sehingga otak tetap mendapat oksigenasi cukup.

1. Hemoglobin

Hemoglobin manusia ditemukan dalam eritrosit, suatu tetramer dengan ukuran $50 \times 55 \times 64$ Å dan berat molekul 64.400 Dalton. Hemoglobin

terdiri dari persenyawaan antara hem dan globin (gambar 1). Hem ialah suatu persenyawaan kompleks yang terdiri atas 4 buah gugusan *pyrol* dengan Fe di tengahnya, sedangkan globin terdiri atas 2 pasang rantai polipeptida yang berbeda: 2α (alfa) dan 2β (beta) untuk Hb A ($\alpha 2\beta 2$); 2α dan 2γ (gama) untuk Hb F ($\alpha 2\gamma 2$), dan 2α dan 2δ (delta) untuk Hb A2 ($\alpha 2\delta 2$). Ketiga jenis hemoglobin ini merupakan hemoglobin normal pada manusia. Setiap hem terikat pada setiap rantai polipeptida pada asam amino tertentu. Dalam keadaan besi tereduksi (ferro) hemoglobin dapat mengikat oksigen (O_2) atau karbonmonoksida (CO). Dalam bentuk teroksidasi (ferri), hemoglobin tidak dapat mengikat oksigen, tetapi mudah mengikat anion. Fungsi hemoglobin ialah mengangkut oksigen (O_2) ke jaringan tubuh dan CO_2 dari jaringan ke paru.

Sebelum lahir, produksi eritrosit dikendalikan eritropoitin janin yang diproduksi di hati. Eritropoitin ibu tidak dapat melalui plasenta. Sekitar 55 s.d. 90% eritrosit janin mengandung Hb F yang mempunyai afinitas tinggi terhadap O_2 sehingga dapat membawa O_2 konsentrasi tinggi melintas plasenta dari maternal ke peredaran janin. Setelah lahir, afinitas yang tinggi ini menyebabkan Hb F sulit melepaskan O_2 ke jaringan. Kondisi ini diperberat dengan kelainan paru atau jantung saat lahir sehingga menambah

keadaan hipoksia. Transisi dari Hb F ke Hb A sudah dimulai sebelum bayi lahir. Saat kelahiran, tempat produksi eritropoitin berubah dari hati ke ginjal melalui suatu mekanisme yang belum diketahui. Peningkatan PaO_2 dari 25–30 mmHg saat janin menjadi 90–95 mmHg setelah lahir, menyebabkan serum eritropoitin menurun sehingga produksi eritrosit juga menurun sampai dengan umur 6–8 minggu, menyebabkan anemia fisiologi dan berkontribusi menyebabkan anemia prematuritas

Hemoglobin, Oksigenasi, dan Fe

Hb mempunyai peran sangat penting sebagai pengikat oksigen di dalam darah. Konsentrasi Hb yang cukup pada bayi baru lahir menentukan tingkat oksigenasi otak sehingga penjepitan dini dianggap tidak fisiologis dan bisa merugikan bayi. Penjepitan tali pusat dini dapat menyebabkan berkurangnya kadar Hb bayi baru lahir. Sebaliknya, pada penjepitan tunda dapat menyebabkan transfusi plasental, jumlah eritrosit, dan Hb bayi meningkat. Jumlah eritrosit dan hemoglobin yang cukup selanjutnya dapat dijadikan sebagai sumber besi (Fe) yang sangat penting bagi bayi.

Keseimbangan dan Metabolisme Fe

Jumlah rata-rata Fe total pada bayi aterm cadangan Fe tubuhnya sekitar 75 mg/kgBB. Yip R dan Dallman PR (1996) sebagaimana dikutip Ringoringo mengatakan fetus yang sedang tumbuh membuat cadangan Fe tubuh dari suplai ibunya. Kecuali pada ibu hamil dengan defisiensi besi berat, bayi aterm normal dapat memenuhi kebutuhan Fe-nya sampai usia 4–6 bulan. Dalam bulan-bulan pertama kehidupan, bayi menggunakan Fe dalam jumlah besar dan cepat untuk mengimbangi kecepatan tumbuh dan bertambahnya volume darah tubuh. Menjelang usia 4 bulan cadangan Fe bayi berkurang 50% (pada saat yang sama biasanya berat badan bayi 2 kali berat lahir). Bayi prematur mempunyai waktu sedikit untuk menyimpan Fe selama dalam rahim karena itu cadangan Fe-nya jauh lebih rendah dibanding bayi aterm, apalagi kecepatan tumbuh bayi prematur sangat cepat setelah lahir dibanding bayi aterm sehingga cadangan Fe-nya hanya cukup untuk untuk 2–3 bulan. Mekanisme yang memengaruhi keseimbangan dan metabolisme Fe adalah *intake Fe*, cadangan Fe, dan kehilangan Fe. Fe yang diperoleh dari makanan terdapat dalam 2 bentuk, yaitu: 1. **Fe-non heme** (umumnya berasal dari bahan makanan nabati) 2. **Fe-heme** (umumnya berasal dari makanan hewani, yaitu dari hemoglobin dan mioglobin).

Andrews NC (2004) seperti dikutip Ringoringo mengatakan *intake Fe* sangat bergantung pada jumlah dan bioavailabilitas Fe dari diet serta kapasitas absorpsi Fe. Fe yang berasal dari makanan masuk melalui mulut lalu ke *esophagus* kemudian ke lambung dan sampai ke usus halus. Di dalam lambung, pada keadaan fisiologis, asam lambung akan mengoksidasi ion ferro menjadi ion ferri yang tidak larut. Asam lambung akan menurunkan pH duodenum bagian proksimal sehingga meningkatkan kelarutan dan ambilan Fe⁺⁺⁺. Bila produksi asam lambung terganggu maka absorpsi Fe pun akan berkurang secara bermakna. Cadangan Fe tubuh dalam 2 bentuk, yaitu feritin dan hemosiderin. Cadangan Fe disimpan terutama di hepar, sel retikuloendotelial, dan sumsum tulang. Di hepar sebagian besar Fe disimpan di parenkim (hepatosit) dan sebagian kecil di sel-sel retikuloendotelial (sel Kupffer). Di sumsum tulang dan limpa, Fe disimpan terutama di sel-sel retikuloendotelial. Cadangan Fe berfungsi sebagai *reservoir* untuk memberi Fe pada sel-sel yang sangat membutuhkan, terutama pada pembentukan hemoglobin. Fe yang terikat pada feritin lebih mudah dimobilisasi daripada Fe yang terikat pada hemosiderin. Pada keadaan keseimbangan Fe negatif yang berlangsung lama, cadangan Fe akan terkuras habis sebelum muncul defisiensi Fe jaringan. Pada keadaan

keseimbangan Fe positif maka akan terjadi peningkatan cadangan Fe secara perlahan-lahan meskipun absorpsi Fe sudah relatif rendah. Kehilangan Fe melalui feses 0,6 mg/hari (berasal dari empedu, mukosa sel yang mengelupas dan kehilangan darah dalam jumlah yang sedikit), sel kulit yang mengelupas dan keringat 0,2–0,3 mg/hari, urin 0,1 mg/hari. Sampai saat ini belum ditemukan mekanisme yang mengatur kehilangan Fe.

Mekanisme umpan balik antara kebutuhan Fe tubuh dan absorpsi Fe di intestine memengaruhi/menentukan homeostasis Fe tubuh. Bila sebelumnya enterosit diketahui sangat berperan pada homeostasis tubuh maka saat ini diyakini heparlah yang berperan sebagai pusat pengatur homeostasis Fe. Hepar yang mengendalikan seberapa banyak Fe yang diabsorpsi melalui enterosit intestine dan seberapa banyak Fe yang dilepaskan dari tempat cadangan Fe. Pemahaman ini diperoleh sejak hepsidin ditemukan sebagai hormon pengatur metabolisme Fe. Target utama hepsidin adalah vilus enterosit, makrofag retikuloendotelial, dan hepatosit.

Ringoringo mengutip pendapat Nemeth E, dkk.(2004), menyebutkan bahwa sel hepatosit berperan sebagai reservoir Fe yang berasal dari diet dan akan melepaskan Fe ketika kebutuhan Fe meningkat. Pelepasan Fe (yang diperantarai

ferroportin) dari enterosit, makrofag, dan hepatosit adalah faktor utama yang berperan pada homeostasis Fe. Saat ini hepsidin (suatu peptida yang mengandung 25 asam amino) dianggap sebagai hormon utama pada pengaturan Fe. Beberapa faktor yang berpengaruh pada absorpsi Fe di intestine yaitu cadangan Fe tubuh, aktivitas eritropoiesis, kadar hemoglobin, kadar oksigen darah, dan ada tidaknya inflamasi. Bila faktor-faktor tersebut berubah maka absorpsi Fe di intestine akan berbanding terbalik dengan ekspresi hepsidin di hepar. Hepsidin akan mengurangi fungsi ferroportin dengan mengikatnya secara langsung dan menyebabkan ferroportin berdegradasi. Keadaan ini pada enterosit akan terlihat dengan berkurangnya pelepasan Fe dari sel sehingga absorpsi Fe berkurang. Pada hepatosit dan makrofag retikuloendotelial akan terjadi penurunan pelepasan Fe sehingga terjadi peningkatan cadangan Fe. Absorpsi Fe dari makanan terjadi sebagian besar di duodenum dan bagian atas jejunum dan sebagian kecil di lambung, ileum, dan kolon. Absorpsi Fe yang berasal dari makanan berbeda antara Fe-heme dan Fe-non heme. Proses absorpsi Fe-non heme lebih mudah dalam bentuk ion ferro (Fe^{++}) sehingga jika masih dalam bentuk ion ferri (Fe^{+++}) akan direduksi oleh enzim ferrireduktase sitokrom yang terdapat di membran apikal vilus enterosit

duodenum menjadi ion ferro. Selanjutnya ion ferro oleh DMT1 (Divalent Metal Transporter 1) dibawa masuk ke sel melalui brush border membran apikal.

Di dalam sel (endosom) terjadi perubahan pH menjadi 5,5 yang mengakibatkan terlepasnya Fe^{++} yang sebagian akan disimpan dalam bentuk feritin dan sebagian lagi dibawa oleh ferroportin keluar melalui membran basolateral enterosit duodenum. Ion ferro kemudian dioksidasi oleh ferrooksidase Hephaestin (Hp) menjadi ion ferri untuk selanjutnya diikat dan dibawa transferin (Tf) dalam sirkulasi darah. Proses absorpsi Fe-heme di membran apikal enterosit duodenum yang dimediasi ke dalam sel oleh HCPI (*heme carrier protein 1*). Di dalam sel, sebagian heme akan dipecah (dikatabolisme) oleh heme oksigenase menjadi CO, biliverdin, dan ion Fe^{++} bebas. Selanjutnya ion ferro ini akan mengalami kejadian yang sama seperti Fe-non heme. Sebagian heme secara utuh akan dibawa Bcrp dan FLVCR (Fe-exporter) ke luar sel, kemudian heme itu akan diikat dan dibawa protein transpor *hemopexin*. Fe yang dilepas, diikat, dan dibawa oleh transferin ke sel-sel yang membutuhkan Fe dan selebihnya disimpan di cadangan Fe.

Pada pembentukan hemoglobin diperlukan Fe dalam jumlah yang besar. Daur ulang Fe yang berasal dari hemoglobin sangat tinggi. Eritrosit

yang menua akan difagositosis oleh makrofag retikuloendotelial dan Fe akan dibawa keluar dari makrofag oleh ferroportin 1, seperti halnya pada enterosit duodenum. Ada beberapa faktor yang memengaruhi kecepatan absorpsi Fe, yaitu: kecepatan eritropoiesis di sumsum tulang (*erythropoietic regulator*), jumlah cadangan Fe tubuh (*stored regulator*), jumlah Fe yang baru saja dikonsumsi (*dietary regulator*), kadar hemoglobin, kandungan oksigen di dalam darah, ada tidaknya sitokin inflamasi, dan kehamilan. Absorpsi Fe akan meningkat bila kecepatan eritropoiesis meningkat, cadangan Fe berkurang, anemia, dan hipoksemia. Sebaliknya, absorpsi Fe akan berkurang bila ada inflamasi yang selanjutnya dapat menyebabkan anemia karena inflamasi.

Transferin merupakan faktor yang paling berperan pada transpor Fe. Transferin akan mengikat ion Fe^{+++} dan bersama-sama akan diikat TfR (*transferin reseptor*) di permukaan sel dan akhirnya masuk ke sel dengan bantuan DMT1. Kurang dari 1% Fe tubuh berada di *Pool Transport* untuk dibawa ke seluruh jaringan yang tinggi kebutuhan Fe-nya seperti sumsum tulang. Suplai Fe tecermin pada saturasi transferrin. Bila saturasi transferin rendah artinya suplai Fe-nya kurang dan bila saturasi transferinnya tinggi maka suplai Fe-nya berlebih. Afinitas Tf terhadap TfR relatif konstan pada semua jaringan. Jaringan tubuh

dengan ambilan Fe yang tinggi seperti pada hepar, prekursor eritroid, plasenta mempunyai TfR yang banyak pula. Gen pengatur Tf dan TfR berada di kromosom 3. Jumlah reseptor sangat dipengaruhi oleh keadaan cukup tidaknya Fe di jaringan tersebut. Pada saat sel banyak mengandung Fe maka jumlah TfR akan berkurang. Sebaliknya, pada keadaan defisiensi besi atau kebutuhan sel akan Fe tinggi maka jumlah TfR akan bertambah. Karena konsentrasi TfR di serum sebanding dengan konsentrasi TfR di permukaan sel maka kadar TfR di serum dapat digunakan sebagai indikator biokimia untuk mengukur status Fe seseorang.

Siklus Fe

Hampir semua Fe fungsional di dalam tubuh tidak berasal dari Fe makanan yang diserap melalui intestin, tetapi lebih banyak bersumber dari daur ulang Fe. Fe masuk ke tubuh melalui usus halus dan ke plasma berikatan dengan transferin. Fe kemudian dilepaskan ke eritroid sumsum tulang, yang selanjutnya digunakan untuk membentuk hemoglobin kemudian dilepaskan ke sirkulasi darah dalam bentuk eritrosit matur. Setelah menghabiskan masa hidupnya sekitar 120 hari, eritrosit akan difagositosis makrofag di sistem retikuloendotelial. Di dalam makrofag, eritrosit dipecah dan Fe yang diperoleh dilepaskan ke

dalam plasma, yang akan diikat oleh transferin untuk mengakhiri siklusnya. Fe yang melebihi kebutuhan akan disimpan di hepar.

Sumber utama Fe daur ulang dan tujuan Fe daur ulang adalah eritron. Setelah berusia 120 hari maka eritrosit akan difagositosis oleh makrofag retikuloendotelial yang terutama di limpa, eritrosit akan lisis dan Fe dilepaskan ke dalam plasma. Mekanismenya belum jelas, tetapi diduga heme oksigenase memecahkan heme menjadi Fe, CO, dan biliverdin. Sebagian Fe akan disimpan intrasel makrofag sebagai feritin atau hemosiderin, tetapi sebagian Fe dilepaskan ke dalam plasma, yang selanjutnya akan diikat transferin. Pada laki-laki dewasa normal setiap harinya 30 mg Fe menyelesaikan siklusnya. Sekitar 2 mg Fe yang dilepas ke dalam plasma akan masuk ke hepatosit dan jaringan lainnya. Di tempat ini Fe disimpan atau digunakan untuk sintesis protein heme selular seperti mioglobin dan sitokrom.

Anemia defisiensi besi (ADB) masih merupakan suatu masalah kesehatan di Indonesia. Ringoringo mengutip hasil penelitian Susilowati dkk. (2004), 56,5% bayi 2-4 bulan di daerah Bogor dan Kabupaten Buleleng Bali mengalami ADB. Tingginya prevalensi ADB perlu diwaspadai mengingat efek negatif yang dapat ditimbulkan. Kadar Hb rendah atau normal, tetapi dengan defisiensi besi, dapat menyebabkan gangguan

perkembangan anak. Beberapa pemeriksaan untuk diagnosis ADB: indeks eritrosit (hemoglobin eritrosit rata-rata= HER, konsentrasi hemoglobin eritrosit rata-rata= KHER, dan volume eritrosit rata-rata= VER), *Red-cell Volume Distribution Width* (RDW), kadar eritrosit protoporfirin, serum iron (SI), transferin serum (Tf), *total binding iron capacity* (TIBC), saturasi transferin (ST), feritin serum (FS), *soluble transferrinreceptor* (sTfR).

Derajat defisiensi besi dilihat dari proses terjadinya ADB melalui 3 tahapan:

- a. **Deplesi besi dari cadangan Fe tubuh.** Pada keadaan ini cadangan Fe tubuh habis, kadar SI normal dan kadar Hb normal. Keadaan ini dapat diketahui melalui pemeriksaan pewarnaan besi pada aspirat sumsum tulang, pengukuran kadar FS dan sTfR.
- b. **Defisiensi besi tanpa anemia.** Pada keadaan ini cadangan Fe tubuh habis, kadar SI kurang dari normal, tetapi kadar Hb masih normal. Keadaan ini dapat diketahui melalui pemeriksaan *reticulocyte hemoglobin content*, kadar SI dan TIBC, ST, Epp, *Zincprotoporphyrin/Heme* rasio.
- c. **Anemia defisiensi besi.** Pada keadaan ini cadangan Fe tubuh habis, kadar SI kurang dari normal, dan kadar Hb kurang dari batas bawah normal. Keadaan ini dapat diketahui

melalui pemeriksaan Hb, Ht, VER, HER, RDW, hitung retikulosit, gambaran darah tepi berupa mikrositik hipokrom. Anemia selama masa neonatus (0–28 hari kehidupan) pada bayi dengan umur kehamilan > 34 minggu ditentukan berdasar kadar Hb < 13 g% (darah vena sentral) atau 14,5 g% (darah arteri). Nilai Hb bayi baru lahir pada kehamilan aterm $19,3 \pm 2,2$ gram%. Gomella (2004) memberikan batasan, pada saat lahir nilai normal Hb bayi baru lahir dengan usia kehamilan > 34 minggu adalah 14–20 g%, dengan nilai rata-rata 17g%.

Hemoglobin (dan hematokrit) telah lama digunakan sebagai indikator status besi seseorang dibanding pemeriksaan lainnya. Hb mencerminkan derajat defisiensi besi yang telah terjadi. Keunggulan Hb adalah metode pemeriksaannya yang sangat sederhana dan mudah dikerjakan terutama di daerah dengan prevalensi ADB besi yang tinggi, khususnya bagi ibu hamil dan bayi. Sedangkan, kelemahan Hb adalah kurang spesifik karena anemia selain karena defisiensi besi, bisa karena sebab lain seperti: defisiensi asam folat atau B12, gangguan genetik, inflamasi atau infeksi. Hb juga kurang sensitif karena adanya tumpang tindih antara batas nilai normal dan batas nilai defisiensi besi. Seseorang dengan Hb normal belum tentu tidak

menderita defisiensi besi sehingga penetapan ADB maka nilai Hb harus disertai beberapa nilai pemeriksaan laboratorium lainnya.

Saat ini pemeriksaan terbaru mendeteksi ada tidaknya defisiensi besi pada tingkat sel adalah sTfR. Reseptor transferin terdapat pada permukaan membran sel dan bersama-sama Tf-Fe akan masuk ke dalam sel. Bila suplai Fe tidak adekuat maka ada pengaturan peningkatan jumlah sTfR yang memungkinkan sel untuk lebih efisien dan efektif menyerap Fe. Jumlah sTfR di membran sel sebanding dengan jumlah di dalam plasma. Peningkatan kadar sTfR terlihat pada pasien yang menunjukkan adanya eritropoiesis defisiensi besi atau pada pasien ADB. Ringoringo HP mengutip pendapat Kohgo dkk. dan Hueber dkk., peningkatan kadar sTfR 3-4 kali nilai normal menunjukkan ADB. Rentang normal kadar sTfR adalah 3-9 mg/L. Skikne, dkk. sebagaimana dikutip Ringoringo, mengatakan sTfR tidak akan meningkat sampai cadangan Fe deplesi total dan bila kadar FS <12 ug/L maka kadar sTfR mulai meningkat, sebanding dengan defisiensi besi. Kadar sTfR termasuk stabil, pengukurannya tidak dipengaruhi variasi diurnal dan lebih dahulu berubah sebelum eritrosit protoporfirin atau VER berubah. sTfR tetap normal pada pasien penyakit inflamasi akut atau kronik maupun pada penyakit hepar.

2. Hematokrit

Hematokrit pada prinsipnya dihitung berdasarkan perbandingan persentase volume eritrosit/volume darah. Laporan penelitian nilai normal Ht bayi baru lahir berkisar antara 51,3-56,0%. Sumber lain menyebutkan nilai Ht bayi baru lahir antara 45 dan 65%. Rata-rata Ht tali pusat 52,3%, kemudian pada hari pertama kehidupan menjadi 58,2%, sementara pada hari ketiga 54,5% dan pada akhir hari ke-7 sekitar 54,9%. Penelitian terhadap 629 bayi baru lahir normal, Ht (darah kapiler) hari pertama kehidupan adalah $62,9 \pm 3,2\%$. Konsensus umum bahwa kadar hematokrit darah vena pada tali pusat 40% diartikan sebagai batas anemia pada neonatus. Namun, karena kadar Hb dan Ht meningkat kurang lebih 10% pada jam-jam pertama kehidupan sehingga secara pendekatan klinis lebih tepat mendefinisikan anemia neonatus berdasar kadar Ht pada batas 45% pada 6 jam setelah lahir. Bila kadar Ht meningkat > 65%, disebut polisitemia, keadaan yang merugikan penderita.

3. Faktor-faktor yang memengaruhi Hb dan Ht bayi baru lahir

Asal sampel darah

Darah kapiler mempunyai Hb lebih tinggi dibanding dengan darah vena, tetapi antara peneliti tidak sama nilai perbedaannya. Beberapa

jam setelah lahir, terdapat perbedaan $\pm 5\%$ antara kadar Hb kapiler dibanding dengan darah vena.

Waktu pengambilan sampel darah

Selama beberapa jam pertama kehidupan terjadi peningkatan konsentrasi Hb. Peningkatan ini terutama terjadi akibat transfusi plasental selama proses persalinan. Pada jam-jam pertama kehidupan, tampaknya plasma meninggalkan sirkulasi. Total volume darah pada bayi menyesuaikan segera setelah lahir, terjadi penurunan volume plasma, sementara eritrosit tetap sehingga sebagai hasil akhir, terjadi peningkatan jumlah eritrosit, Ht, dan Hb. Gomella berpendapat, nilai hemoglobin bayi sehat aterm tidak berubah secara signifikan sampai minggu ke-3 kehidupan, kemudian turun sampai titik nadir 11 g% pada usia 8–12 minggu.

BAB III

Waktu Penjepitan Tali Pusat

Di dalam plasenta diperkirakan mengandung sejumlah 75–125 cc darah saat lahir, atau kurang lebih $\frac{1}{4}$ sampai $\frac{1}{3}$ volume darah fetus. Kurang lebih $\frac{1}{3}$ darah plasenta ditransfusikan dalam waktu 15 detik pertama setelah lahir dan setengahnya dalam 1 menit pertama setelah lahir. Sebagian besar bayi sehat mendapatkan transfuse plasental dengan jumlah yang besar dalam 45 detik setelah lahir. Volume darah bayi meningkat pada penjepitan tali pusat tunda dibandingkan dengan penjepitan tali pusat dini. Rata-rata volume darah saat satu setengah jam setelah lahir pada bayi dengan penjepitan dini 78 ml/kg BB dibanding 98,6 ml/kg BB pada bayi dengan penjepitan tunda. Volume eritrosit dapat diprediksi berdasarkan nilai Ht (vena), menggunakan rumus: volume eritrosit (ml/kgBB) = $12,3 + 1,02 \text{ Ht}$, dengan *standar error* hanya sekitar 10%.

A. Kadar Hemoglobin Ibu

Hemoglobin memegang peran penting dalam oksigenasi tubuh. Anemia merupakan masalah yang sering terjadi selama kehamilan khususnya di Negara-negara berkembang. *Center for Disease Control* (CDC) mendefinisikan anemia pada kehamilan sebagai kadar hemoglobin < 11 g% (pada trimester pertama atau ketiga kehamilan) dan Hb $< 10,5$ g% pada trimester kedua, serta disebut anemia berat jika kadar hemoglobin < 7 g%,³⁶ sumber lain menyebutkan hemoglobin < 8 g%.

Selama kehamilan, kebutuhan fetus akan besi untuk pertumbuhannya turut meningkatkan kebutuhan besi harian ibu, yaitu dari sekitar 1 s.d. 2,5 mg/hari pada kehamilan awal dan 6,5 mg/ hari pada trimester ketiga. Di sisi lain, rata-rata diet di negara berkembang mengandung besi kurang lebih antara 10–14 mg besi *nonheme*, tentu saja tidak semuanya dapat diabsorpsi. Selama kehamilan memerlukan lebih banyak besi dan terjadi peningkatan absorpsi besi oleh ibu. Persentase absorpsi besi *nonheme* dari makanan selama kehamilan meningkat dari 7% saat kehamilan 12 minggu menjadi 36% saat kehamilan 24 minggu dan menjadi 66% saat 36 minggu kehamilan. Peningkatan absorpsi besi pada ibu hamil sehat untuk mengompensasi kebutuhan yang meningkat sehingga bisa tanpa terjadi anemia, jika dalam komposisi dietnya mengandung besi yang adekuat. Jika yang terjadi sebaiknya maka kebutuhan fetus akan besi hanya dicukupi dari simpanan besi ibu saja (*the maternal stores of iron*). Seiring perkembangan

fetus dan peningkatan kebutuhan akan besi, mungkin akan menyebabkan anemia defisiensi besi pada awal kehamilan jika cadangan besi tidak adekuat. Suplementasi besi pada ibu hamil dapat sedikit meningkatkan kualitas keluaran bayi yang dilahirkan, walaupun sampai saat ini pemberian suplementasi Fe secara rutin pada setiap ibu hamil masih terdapat kontroversi. Kegagalan suplementasi Fe pada ibu hamil mungkin karena penyebab anemia pada populasi satu dengan lainnya berbeda.

Status besi ibu hamil tidak dapat ditentukan begitu saja hanya melihat kadar Hb karena saat kehamilan terjadi peningkatan volume plasma dan Hb sebagai konsekuensinya akan menurun. Pada sebagian besar ibu hamil, *mean corpuscular volume* (MCV) atau volume eritrosit rata-rata (VER) tidak berubah bermakna. Kadar Hb $< 9,5$ g% dengan VER < 84 fL mungkin sekali mengindikasikan defisiensi besi pada kehamilan. Anemia berat (Hb < 8 g%) dan kegagalan penambahan volume plasma, berhubungan dengan bayi berat lahir rendah (BBLR) baik karena persalinan prematur maupun akibat gangguan pertumbuhan fetus/kecil masa kehamilan (KMK). Hb > 12 g% pada akhir trimester kedua kehamilan, berhubungan dengan peningkatan risiko ≤ 3 kali untuk terjadinya pre-eklamsi dan bayi KMK. Kejadian BBLR ($< 2,5$ kg) dan persalinan prematur (< 37 minggu) yang paling rendah terjadi pada konsentrasi Hb ibu antara 9,5–10,5 g%. Pada kadar ini memang secara luas dianggap sebagai anemia dalam

kehamilan, tetapi harus memperhatikan nilai VER dan jika VER > 84 fL, interval kadar Hb tersebut bisa disebut optimal.

Pengaruh ibu anemia pada kadar besi bayi tidak begitu besar. Pada ibu hamil besi ditransport melalui plasenta secara efisien sehingga bayi yang cukup bulan dan sehat mempunyai cadangan besi yang cukup. Telah banyak diketahui kekurangan besi pada ibu hamil hanya mempunyai efek yang ringan pada besi di dalam janin dan neonates sebab transfer besi dari ibu ke janin cukup baik, kecuali ibu hamil mengalami kekurangan besi yang berat seperti yang sering terjadi di negara yang sedang berkembang. Bayi baru lahir dari ibu dengan anemia defisiensi besi ternyata Hb tidak terpengaruh, kenaikan kadar eritropoitin tali pusat diduga memicu eritropoiesis pada bayi. Tidak ada hubungan antara kadar feritin ibu dengan bayi, tetapi anemia pada kehamilan, khususnya anemia berat dikatakan mempunyai efek berat lahir.

Faktor lain

Faktor lain yang memengaruhi kadar Hb dan Ht bayi baru lahir adalah umur kehamilan, kehamilan ganda, bayi dengan ibu diabetes mellitus, berat lahir, bayi kecil masa kehamilan (KMK)3, hipertensi, pre-eklamsi/eklamsi. Hipertensi yang sudah ada sebelum kehamilan dapat diperberat dengan adanya kehamilan. Salah satu indikasi rawat penderita pre-eklamsi ialah tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan/ atau diastolik ≥ 90 mmHg.

Setiap faktor yang memengaruhi proses terjadinya transfusi plasental akan memengaruhi kadar Hb dan Ht bayi baru lahir, seperti durasi respirasi, asfiksia intrauterin, pengaruh gravitasi/posisi bayi, kontraksi uterus 3 dan kelainan plasenta lainnya seperti infark, hematoma, dan solutio plasenta. Infark baru pada plasenta harus diperiksa menggunakan pemeriksaan patologi anatomi, karena sulit dibedakan dengan *visual*. Teknik/metode pemeriksaan laboratorium juga turut memengaruhi kadar Hb dan Ht bayi baru lahir.

Penelitian hubungan nutrisi pada ibu dengan kelahiran bayi dan plasenta oleh Mathew F, dkk. (2004) menyimpulkan tingginya kadar retinol dan kadar Hb ibu pada akhir kehamilan (tetapi tidak dalam awal kehamilan) berpengaruh kuat dan independen terhadap rendahnya berat lahir dan ukuran/besar plasenta. Adanya hubungan negatif, semakin tinggi kadar Hb ibu, ukuran plasenta semakin rendah.

Anemia pada bayi baru lahir dapat disebabkan beberapa faktor penyebab yang dikategorikan menjadi 3 kategori patogenesis: 1. Penurunan produksi eritrosit. 2. Peningkatan destruksi eritrosit. 3. Kehilangan darah. Penurunan produksi eritrosit terjadi pada: *bone marrow failure syndrome* (misal pada *congenital red cell aplasia*, *transient erythropenia of childhood*, dan anemia *Fanconi*), infeksi, defisiensi nutrisi (protein, Fe, folat, vitamin B12), dan leukemia kongenital. Peningkatan destruksi eritrosit terjadi pada: *immune hemolytic anemia* (inkompatibilitas Rh, inkompatibilitas ABO, kelompok

inkompatibilitas minor, *maternal infantile autoimmune hemolytic anemia*, dan *drug-induce hemolytic anemia*), *non immune hemolytic anemia* (infeksi, defisiensi vitamin E, defisiensi Fe), kelainan membrane eritrosit (sferositosis, elliptositosis), perdarahan intravaskuler menyeluruh (PIM), defisiensi enzim (G6PD, *pyruvate* kinase), thalasemia, hemoglobinopati, dan diseritropoietik kongenital. Kehilangan darah sebagai penyebab anemia: *iatrogenic*, trauma obstetrik yang menyebabkan perdarahan pada tali pusat dan plasenta (insisi pada plasenta saat seksio sesaria), malformasi pada plasenta dan tali pusat (hematom pada plasenta, solusio plasenta, plasenta previa), *occult hemorrhage* (transfusi fetomaternal, *twin-to-twin transfusion*), perdarahan internal (perdarahan intrakranial, ruptur lien, ruptur hepar) dan PIM dengan perdarahan internal atau eksternal. Peningkatan kadar Ht pada bayi baru lahir bisa disebabkan oleh beberapa sebab di antaranya: hipertransfusi plasental, insufisiensi plasenta, kelainan endokrin, dan metabolik dan kelainan lain seperti *sindrom down*.

B. Penjepitan Tali pusat

1. Transfusi plasental

Selama periode fetus/janin, plasenta memegang peran oksigenasi otak, setelah lahir, paru akan mengambil alih fungsi oksigenasi plasenta tersebut. Masa setelah bayi lahir dan

sebelum plasenta dilahirkan, terjadilah peralihan peran penyuplai oksigen dari plasenta ke paru bayi. Selama masa tersebut, oksigenasi bayi melalui plasenta masih berlanjut sampai dengan berfungsinya paru sebagai penyuplai oksigen bayi. Darah plasenta, selama masa tersebut, masih ditransfusikan ke bayi (disebut transfusi plasental), memengaruhi Hb dan Ht bayi baru lahir, dapat menambah volume darah bayi sehingga otak tetap mendapat suplai oksigen yang cukup.

Tiga metode untuk membuktikan adanya transfusi plasental, yaitu: pengukuran volume darah plasental residual/*Residual Placental Blood Flow* (RBPV), pengukuran volume darah bayi atau sel darah merah/eritrosit, dan pengukuran Ht. Jika bayi setelah lahir diletakkan di bawah atau sejajar introitus vagina selama 3 menit dan sirkulasi fetoplasental tidak segera diputus dengan pemasangan klem, kurang lebih 80 ml darah mungkin dapat dialirkan dari plasenta ke bayi. Hal tersebut menyediakan sekitar 50 mg besi (Fe) sehingga dapat menurunkan frekuensi anemia defisiensi besi pada masa kehidupan bayi.

2. Waktu penjepitan tali pusat

Para ahli masih berbeda pendapat mengenai batasan dini dan tunda pada penjepitan tali pusat saat proses kelahiran bayi. Penjepitan tali pusat segera (dalam 10 s.d. 15 detik) setelah

lahir dapat dianggap sebagai “dini”. Penjepitan tali pusat tunda didefinisikan jika penjepitan tali pusat dilakukan pada 3 menit atau lebih setelah kelahiran. Sebagian ahli berpendapat bahwa titik akhir dari transfusi plasental adalah 3 menit. Sebagian besar bayi sehat akan mendapatkan transfusi plasental dengan jumlah yang besar dalam 45 detik setelah lahir. Penundaan penjepitan tali pusat selama 30 detik dapat dilakukan pada operasi sesar maupun persalinan pervaginam dan sudah menghasilkan perbedaan hematokrit bayi, walaupun tidak bermakna secara statistik sehingga dianjurkan untuk penjepitan tali pusat lebih dari 30 detik setelah lahir atau harus merubah posisi bayi terhadap uterus untuk memfasilitasi terjadinya transfusi plasental.

Sumber lain membagi waktu penjepitan tali pusat menjadi 3 kategori yakni: *early cord clamping*/dini (<1 menit setelah bayi lahir); *intermediate cord clamping* (1–3 menit setelah bayi lahir), dan *late cord clamping*/tunda (>3 menit). Kapan tali pusat harus dijepit, sampai saat ini, para ahli masih berbeda pendapat. Sebagian ahli berpendapat bahwa waktu penjepitan tali pusat tergantung pada pengalaman ahli kebidanan. Penjepitan sampai saat tali pusat berhenti berdenyut dapat dilakukan pada bayi normal, sedangkan pada bayi gawat (*high risk baby*), penjepitan tali pusat secepat mungkin untuk dilakukan tindakan resusitasi. Dalam buku acuan

asuhan persalinan normal (2007) dan buku acuan pelayanan medis kebidanan dan kandungan Bagian Obstetri dan Ginekologi RSUP Dr. Kariadi Semarang (2005), belum menyebutkan secara spesifik kapan waktu penjepitan tali pusat dilakukan. Dalam *textbook Williams Obstetrics* Edisi ke-22 (2005), kebijakan (*policy*) waktu penjepitan tali pusat dilakukan setelah melakukan pembersihan jalan napas bayi, kurang lebih memakan waktu sekitar 30 detik setelah bayi lahir. Sampai saat ini belum ada *formal practice guidelines* tentang waktu penjepitan tali pusat, tetapi kebanyakan praktisi negara-negara barat melakukan penjepitan tali pusat dini sementara di belahan dunia lainnya bervariasi tergantung kebijakan masing-masing.

Penjepitan tali pusat dini, terlepas dari kontroversi penjepitan tali pusat, mempunyai manfaat saat bahaya polisitemia mengancam bayi baru lahir. Penjepitan dini, dapat menurunkan transfusi plasental selama proses persalinan, mencegah kadar Ht yang terlalu tinggi sehingga mengurangi timbulnya masalah hiperviskositas. Bayi-bayi berikut cenderung mempunyai kadar Ht yang tinggi (polisitemia): bayi dengan asfiksia intrauterin, kembar, *twin-to-twin transfusion*, transfusi materno-fetal, insufisiensi plasenta (bayi kecil masa kehamilan, postmaturitas, pre-eklamsi, eklamsi), kelainan endokrin dan metabolik (*congenital adrenal hyperplasia*, tirotoksikosis

neonatal, ibu dengan diabetes mellitus) dan kelainan lain seperti sindrom down. Pada kasus tersebut, penjepitan tali pusat dini/segera setelah lahir dapat menyelamatkan mereka dari ancaman polisitemia.

3. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penjepitan tali pusat

a. Sirkulasi janin dan perubahan pasca lahir

Pengetahuan tentang sirkulasi janin dan perubahan pascalahir sangat diperlukan untuk memahami hal-hal yang mungkin terjadi saat persalinan. Pada janin, darah dengan oksigen relatif cukup (PO_2 : 30 mmHg) mengalir dari plasenta melalui vena umbilikalis. Separuh jumlah darah ini mengalir melalui hati, sedangkan sisanya memintas hati melalui duktus venosus ke vena kava inferior, yang juga menerima darah dari hati (melalui vena hepatika) serta tubuh bagian bawah.

Sebagian darah di atrium kanan mengalir ke dalam atrium kiri melalui foramen ovale, selanjutnya ke ventrikel kiri, aorta ascendens, dan sirkulasi koroner. Dengan demikian sirkulasi otak dan koroner mendapat darah dengan tekanan oksigen yang cukup. Darah yang kembali dari leher dan kepala janin (pO_2 10 mmHg) memasuki atrium kanan melalui vena kava superior dan bergabung dengan darah dari sinus coronarius menuju

ventrikel kanan, selanjutnya ke a. pulmonalis. Pada janin hanya 15% darah dari ventrikel kanan yang memasuki paru, selebihnya melewati duktus arteriosus menuju ke aorta descendens, bercampur dengan darah dari aorta ascendens. Darah dengan kandungan oksigen yang rendah ini akan mengalir ke organ-organ tubuh sesuai dengan tahanan vaskuler masing-masing dan juga ke plasenta melalui a. umbilikalis yang keluar dari iliaka interna.

Perbedaan sirkulasi janin dan keadaan pasca lahir perlu difahami, di antaranya:

- 1) Pada janin ventrikel kanan memompa darah ke tempat dengan tahanan yang lebih tinggi, yaitu tahanan sistemik, sedangkan ventrikel kiri melawan tahanan yang rendah yakni plasenta. Pada keadaan pascalahir ventrikel kanan akan melawan tahanan paru yang lebih rendah dibanding tahanan sistemik yang dilawan ventrikel kiri.
- 2) Darah yang dipompa oleh ventrikel kanan janin, sebagian besar menuju ke aorta melalui duktus arteriosus dan hanya sebagian kecil yang menuju ke paru. Pascalahir, darah dari ventrikel kanan seluruhnya ke paru.

- 3) Pada janin paru memperoleh oksigenasi dari darah yang mengambilnya dari plasenta, pascalahir paru memberi oksigenasi kepada darah.
- 4) Plasenta pada janin adalah tempat utama pertukaran gas, makanan, dan ekskresi.

Pascalahir organ-organ lain mengambil alih pelbagai fungsi tersebut. Perubahan paling penting dalam sirkulasi setelah bayi lahir terjadi karena putusannya hubungan plasenta dari sirkulasi sistemik dan paru yang mulai berkembang. Perubahan-perubahan yang terjadi adalah:

- 1) Tahanan vaskular pulmonal turun dan aliran darah pulmonal meningkat.
- 2) Tahanan vaskular sistemik meningkat.
- 3) Duktus arteriosus menutup.
- 4) Foramen ovale menutup.

b. Faktor-faktor yang memengaruhi transfusi plasental

Faktor-faktor yang mungkin memengaruhi transfusi plasental sebagai berikut:

Status gizi ibu

Bila ibu mengalami kekurangan gizi selama hamil akan menimbulkan masalah, baik pada ibu maupun janinnya. Pertumbuhan fetus

dipengaruhi oleh banyak faktor, di antaranya kecukupan suplai nutrisi fetus dari ibu melalui plasenta. Ibu hamil dengan gizi buruk tentu akan berpengaruh terhadap kualitas janinnya. Status gizi ibu hamil dapat diukur secara antropometri, di samping dengan pengukuran secara laboratorium, misal kadar Hb ibu. Pemeriksaan berat badan dalam hubungan dengan tinggi badan dapat dinilai/diassesmen menggunakan indeks massa tubuh (IMT). IMT dinyatakan = berat badan (kg)/tinggi badan (meter). Status gizi ibu berdasarkan IMT dikelompokkan menjadi: 18,5; Normal: 18,5–24,9; *Underweight*: IMT < 18,5; *Overweight*: 25–29,9, dan *Obesitas* ≥ 30. Kartono D dan Lamid A (1997) mengutip pendapat Power PS, status gizi juga dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu *underweight*, normal, gemuk (*overweight* dan *obesitas*).

Asfiksia intrauterin.

Transfusi plasental tampaknya mungkin terjadi sebelum persalinan pada janin mengalami asfiksia intra uterin. Bayi-bayi tersebut walaupun tali pusat dijepit dini mempunyai RPBV minimal. Asfiksia intrauterin dapat mengakibatkan peningkatan volume darah, massa eritrosit dan Ht secara bermakna, tetapi keadaan ini tidak dijumpai pada asfiksia intrapartum.

Respirasi

Respirasi memegang peranan penting dalam transfer darah dari plasenta ke bayi. Penelitian menggunakan binatang, mencatat bahwa bayi domba baru lahir, kandungan darah dalam paru mengalami peningkatan dua kali lipat setelah onset respirasi. Aliran masuk/*inflow* darah ke dalam pembuluh darah paru (pembentukan kapiler) menghasilkan terjadinya pengembangan paru. Paru yang mengembang menghasilkan *vascular bed* yang besar sehingga darah dapat mengalir secara fisiologis. Penelitian hubungan antara RPBV dan durasi respirasi sebelum dilakukan penjepitan tali pusat, menyimpulkan bahwa transfusi plasental adalah sebuah konsekuensi yang tidak dapat dielakkan dari permulaan proses pengembangan paru, tetapi ahli obstetri dan ahlianak, hanya memiliki sedikit perhatian terhadapnya.

Waktu penjepitan tali pusat setelah kelahiran

Terdapat perbedaan yang besar jumlah darah yang berhasil ditransfusikan ke bayi aterm ketika dilakukan penjepitan dini (≤ 15 detik) dibandingkan dengan penjepitan tunda (5 menit) pada saat bayi biasanya menangis. Sebagian besar bayi sehat akan mendapatkan transfusi plasental dengan jumlah yang besar dalam 45 detik. Untuk mencegah terjadinya transfusi plasental pada

beberapa keadaan risiko tinggi tertentu, mungkin penting untuk menjepit tali pusat dalam 15 detik.

Gravitasi (posisi bayi)

Bayi dengan posisi lebih rendah dari plasenta, memiliki RPBV minimal. Posisi bayi 40 cm di bawah introitus vagina ibu, sebagian besar transfusi plasental telah terjadi dalam waktu 30 detik saja. Ketika bayi letakkan pada 15 cm di atas introitus vagina selama 1 menit, bayi-bayi tersebut tetap mendapatkan transfusi plasental 60%, sama dengan yang didapatkan oleh bayi yang digendong selama kurun waktu yang sama. Hal tersebut merupakan kenyataan yang berlawanan dengan keyakinan beberapa peneliti, aliran darah membalik dari bayi ke plasenta tampaknya tidak terjadi ketika bayi tersebut digendong tinggi, hal ini diperkirakan dikarenakan oleh peningkatan tekanan tonus uterus.

Kontraksi uterus

Setelah bayi lahir, kontraksi uterus dapat berlangsung selama beberapa menit untuk mengeluarkan plasenta. Kontraksi ini dapat memfasilitasi terjadinya transfuse plasental. Pemberian oksitosin postnatal segera setelah kelahiran dapat meningkatkan kontraksi uterus secara lebih lanjut dan mungkin mempercepat

transfusi plasental jika penjepitan tali pusat ditunda.

4. Dasar pemikiran bahaya penjepitan tali pusat dini dan perlunya transfusi plasental

Asfiksia ialah kegagalan bernapas secara spontan dan teratur segera atau beberapa saat sesudah lahir. Keadaan ini akan diikuti dengan hipoksia, hiperkarbia, dan asidosis. Asfiksia dapat terjadi selama periode antepartum, durante partum, ataupun postpartum. Diagnosis durante/postpartum ditegakkan berdasarkan nilai skor Apgar pada menit ke-1, ke-5, dan ke-10. Variabel yang diamati adalah frekuensi jantung, usaha napas, tonus otot, refleks, dan warna kulit. Kriteria asfiksia berdasarkan nilai skor Apgar, sebagai berikut: 1.) Asfiksia berat: jumlah skor Apgar menit ke-1 = 0 – 3. 2.) Asfiksia sedang: jumlah skor Apgar menit ke-1 = 4 – 6. 3.) Asfiksia ringan: jumlah skor Apgar menit ke-1 = 7.

Penjepitan tali pusat tunda membiarkan *baby's lifeline* (aliran darah dan oksigen dari plasenta ke bayi melalui tali pusat yang terjadi sejak dalam kandungan) untuk melanjutkan peran penyuplai darah yang teroksigenasi, memfasilitasi perfusi paru, dan mendukung transisi bayi menuju pernapasan sendiri yang efektif. Pada penjepitan dini, oksigenasi plasenta diberhentikan mendadak dan otak mengalami penurunan oksigenasi sampai paru berfungsi. Kemungkinan lain, adalah dapat terjadi

hipovolemia. Aliran darah ke paru dan organ lain menjadi tidak optimal, akibatnya peran oksigenasi paru tidak optimal. Hal tersebut menyebabkan sistem *lifesupport* dari bayi baru lahir tersebut tidak bisa optimal untuk mempertahankan hidup dan mengoptimalkan kesehatan. Bergantung pada derajat asfiksia dan lama/durasi terjadinya asfiksia karena penjepitan tali pusat, bayi dapat mengalami beberapa variasi kerusakan otak, mulai dari tak ada kerusakan, gangguan neurologi, sampai dengan kematian otak. Penjepitan tali pusat secara alamiah (penjepitan tunda) dapat mencegah asfiksia dan mencegah kerusakan otak.

Kecenderungan pada saat ini dalam pengalaman/praktik sehari-hari terjadi penjepitan tali pusat dini tanpa mempertimbangkan keuntungan dan manfaat transfuse plasenta serta bahaya dan kerugian akibat penjepitan dini bagi bayi. Beberapa alasan mengapa praktik penjepitan tali pusat tunda ditinggalkan: 1. Memperhatikan tentang polisitemia dan hiperbilirubinemia. 2. Adanya ahli anak/neonatologi pada saat persalinan yang akan segera melakukan perawatan/resusitasi pada bayi. 3. Keinginan untuk mendapatkan darah dari tali pusat untuk *men-skrining* adanya asfiksia janin dengan pemeriksaan pH dan analisa gas darah. 4. Kebutuhan untuk sesegera mungkin memulai kontak kulit ke kulit dengan ibu bayi (dan menyusui). 5. Yang terbaru, untuk menyesuaikan

dengan anjuran melakukan manajemen aktif pada persalinan kala III untuk meminimalkan perdarahan postpartum. Transfusi plasental dikatakan sebagai “karunia” untuk bayi baru lahir. Beberapa *center* mengumpulkan darah plasenta *residual*, dipergunakan sebagai transfusi darah *autologous* untuk mengoreksi hipovolemia maupun anemia. Hampir 20 mL/kgBB darah plasenta dapat “dipanen” untuk transfusi darah *autologous*.

Darah plasenta sebagai sumber *stem cell* dan saat ini merupakan peluang baru sebagai materi yang dapat memperbaiki kerusakan otak, tetapi tidak banyak mendapatkan perhatian, bahkan kecenderungan saat ini terjadi praktik penjepitan tali pusat dini/segera setelah lahir, kemudian mencampakkan darah plasenta tersebut. Pada dekade sebelumnya, praktik penjepitan tali pusat dini untuk mendapatkan darah plasenta dan menyimpannya di bank darah dikritisi secara serius. *American Academy of Pediatrics* (AAP) dan *The International Federation of Obstetricians and Gynecologists* (FIGO) telah mengeluarkan pernyataan etik secara keras menentang penjepitan tali pusat dini untuk mendapatkan darah plasenta, tetapi tidak ada diskusi dan pelaksanaan lebih lanjut rekomendasi mereka tersebut.

Darah tali pusat dapat diisolasi secara *in utero* (saat plasenta masih di dalam rahim) dan *ex utero* (saat plasenta sudah di luar rahim). Isolasi secara *in*

utero, bisa didapatkan 100 ml darah, sedangkan *ex utero* hanya bisa didapatkan 80 ml. *Stem cell* adalah sel yang tidak/belum terspesialisasi yang mempunyai 2 sifat dasar: 1. Kemampuan untuk berdiferensiasi menjadi sel lain (*differentiate*), berkembang menjadi berbagai jenis sel matang, misalnya sel saraf, sel otot jantung, sel otot rangka, sel pankreas, dan lain-lain. 2. Kemampuan untuk memperbaharui atau meregenerasi dirinya sendiri (*self-regenerate/self-renew*), yaitu membuat salinan sel yang persis sama dengan dirinya melalui pembelahan sel. Dua tipe *stem cells* telah ditemukan dalam darah tali pusat, yaitu *hematopoietic stem cells* dan *mesenchymal stem cells*. Tipe lain adalah *neuron-like stem cells*, tetapi dua yang disebutkan tersebut, sudah dianalisis secara mendalam. *Stem cell* mempunyai peran yang sangat strategis dalam dunia riset kedokteran dan dapat dimanfaatkan sebagai: 1. Terapi gen. *Stem cell* (dalam hal ini *hematopoietic stem cell*) digunakan sebagai alat pembawa transgen ke dalam tubuh pasien, dan selanjutnya dapat dilacak jejaknya apakah *stem cell* ini berhasil mengekspresikan gen tertentu dalam tubuh pasien. Dan, karena *stem cell* mempunyai sifat *self-renewing* maka pemberian pada terapi gen tidak perlu dilakukan berulang-ulang. Selain itu *hematopoietic stem cell* juga dapat berdiferensiasi menjadi bermacam-macam sel sehingga transgen tersebut dapat menetap di berbagai macam sel. 2. Mengetahui proses biologis,

yaitu perkembangan organisme dan perkembangan kanker. 3. Melalui *stem cell* dapat dipelajari nasib sel, baik sel normal, ataupun sel kanker. 4. Penemuan dan pengembangan obat baru, yaitu untuk mengetahui efek obat terhadap berbagai jaringan. 5. *Replacement therapy*. *Stem cell* dapat hidup di luar organ tubuh manusia misalnya di cawan petri maka dapat dilakukan manipulasi sebelum ditransplantasikan tanpa mengganggu organ tubuh manusia. Terapi *stem cell* dimulai pada 1988, yaitu transplantasi *allogeneic* darah tali pusat (*umbilical cord blood*) ke seorang anak penderita anemia Fanconi di Paris. Keberhasilan ini membuka horison baru dalam pemanfaatan darah tali pusat yang sebelumnya dianggap tidak berguna dan mulai berkembanglah minat dunia sains dan termasuk salah satu topik yang paling banyak diminati di dunia riset. Darah tali pusat memiliki *immunogenicity* yang lebih rendah, isolasinya tidak membutuhkan prosedur yang invasif dan untuk transplantasi tidak membutuhkan 100% ketepatan HLA (*human leucocyte antigen*). *Stem cells* dapat membantu memperbaiki kerusakan otak, yaitu membuat neuron dan pembuluh darah baru setelah *stroke* atau akibat lain. Percobaan pada binatang, tikus dengan *stroke*, setelah 1 bulan diberikan *stem cell* tersebut, 80% mengalami perbaikan otak, dibandingkan hanya 20% pada tikus yang tidak diberikan.

5. Efek transfusi plasental

a. Efek transfusi plasental pada kualitas bayi baru lahir

Efek pada kadar hemoglobin dan hematokrit

Bayi-bayi yang mendapatkan transfusi plasental mengalami peningkatan jumlah eritrosit, Hb, Ht, dan volume darah. Peningkatan Ht mungkin dapat ditoleransi dengan baik oleh sebagian besar bayi baru lahir, tetapi terdapat risiko bahwa peningkatan Ht yang berlebihan dapat mengakibatkan terjadinya hiperviskositas. Viskositas cenderung akan meningkat secara linier melebihi nilai kisaran normal untuk Ht, tetapi mulai meningkat secara eksponensial setelah Ht melebihi 65%. Kadar Hb dan Ht yang normal pada bayi baru lahir sangat diperlukan untuk menjamin oksigenasi.

Efek Hb dan Ht pada bayi baru lahir

Rendahnya kadar Hb dan Ht bayi baru lahir akibat penjepitan tali pusat dini, membawa akibat yang serius: anemia, hipovolemia, gangguan *cerebral blood flow*, RDS (*Respiratory Distress Syndrome*) dan gangguan organ tubuh lain, berhubungan dengan menurunnya oksigenasi organ-organ tubuh. Beberapa efek yang mungkin timbul berkaitan kadar Hb, Ht, atau volume darah bayi baru lahir dihubungkan

dengan waktu penjepitan tali pusat tunda adalah:

- 1) Adanya peningkatan baik pada ukuran jantung dan tekanan atrial bayi setelah dilakukannya penjepitan tali pusat tunda.
- 2) Fungsi ginjal pada bayi yang mendapatkan tranfusi plasental menunjukkan keluaran/output urine yang lebih besar, *renal blood flow* yang lebih besar dalam 12 jam pertama setelah kelahiran, persentase resorpsi natrium tubuler yang lebih tinggi dan ekskresi natrium urin yang lebih rendah.
- 3) Waktu penjepitan tali pusat mungkin juga memengaruhi sistem saraf pusat. Penjepitan tali pusat tunda berperan terhadap polisitemia, menunjukkan efek sekunder dari hiperviskositas. Hipertensi, seperti halnya peningkatan viskositas darah, mungkin berperan pada kejadian perdarahan intrakranial (*intracranialhemorrhage*).
- 4) Efek polisitemia dan hiperbilirubinemia. Polisitemia pada bayi baru lahir disefinisikan sebagai peningkatan

kadar Ht > 65% (darah vena sentral). Polisitemia dihubungkan peningkatan jumlah eritrosit yang beredar dalam pembuluh darah.

Penjepitan tali pusat dini dapat melindungi bayi-bayi dengan risiko tinggi terhadap terjadinya polisitemia. Pada bayi-bayi preterm, insiden hiperbilirubinemia (>15 mg/100 mL) lebih besar pada penjepitan tali pusat tunda.

- 5) Efek hypervolemia akibat Ht yang tinggi.

b. Efek transfusi plasental pada masa bayi

Kadar besi

Beberapa peneliti menunjukkan bahwa penjepitan tali pusat tunda telah terbukti bermanfaat menghasilkan kadar ferritin dan Hb yang lebih tinggi serta menurunkan secara signifikan terjadinya anemia pada masa bayi, penelitian lain belum mendukung data tersebut. Penjepitan tali pusat tunda merupakan strategi yang murah dan efektif untuk menurunkan kejadian anemia pada bayi terutama pada negara berkembang.

Hematokrit

Dalam sebuah penelitian dari Guatemala 1997, terhadap 21 bayi dengan penjepitan tali pusat

dini, pada saat usia 2 bulan sebanyak 88% dari mereka memiliki Ht yang rendah (<33%) dibandingkan dengan 42% dan 55% dari dua kelompok yang dijepit tunda (n=26 dan n=22). Penelitian tersebut menganjurkan penjepitan tali pusat menunggu setelah tali pusat berhenti berdenyut kurang lebih 1 menit setelah lahir.

Bayi preterm

Penelitian pada bayi-bayi preterm dengan penjepitan dini (<15 detik untuk persalinan pervaginam dan <5 detik untuk persalinan sesar), bayi-bayi yang menderita RDS dan berhasil selamat memiliki massa eritrosit yang lebih rendah dibandingkan dengan mereka yang tidak mengalami kesulitan bernapas. Penurunan massa eritrosit ini, memiliki konsekuensi jangka panjang. Bayi dengan penjepitan tunda, terjadi peningkatan massa eritrosit sehingga akan menyediakan cadangan besi yang lebih tinggi. Anemia pada prematuritas dapat diperbaiki dengan penjepitan tali pusat tunda dan lebih murah dibandingkan dengan pemberian eritropoetin.

c. Efek yang mungkin timbul pada ibu

Penjepitan tali pusat tunda meminimalkan perdarahan postpartum (PPP) dan menurunkan peluang adanya fragmen plasenta yang tertinggal,

dengan mekanisme yang diduga adalah kemampuan berkontraksi pembuluh darah di uterus lebih mudah pada keadaan plasenta telah dikosongkan. Ketika tali pusat tetap dibiarkan tidak dijepit dan masih memungkinkan darah untuk mengalir maka persalinan kala III hanya berlangsung selama 3.5 ± 2 menit dibanding 10.5 ± 4.0 menit pada penjepitan tali pusat segera. Kehilangan darah ibu mencapai 100 ± 83 ml dibandingkan dengan 236 ± 135 ml. Berlawanan dengan pandangan tersebut, *Cochrane Systematic Review* menyimpulkan pemberian oksitosin dan penjepitan tali pusat segera dapat menurunkan terjadinya perdarahan maternal.

6. Pertimbangan khusus berkenaan dengan transfusi plasental

a. Efek negatif dan positif pada bayi-bayi preterm

Hipervolemia lebih sering terjadi pada bayi preterm setelah transfusi plasental karena ketidakmampuan mereka untuk mengekstravasasi plasma dalam jumlah yang cukup keluar dari sirkulasi darahnya. Adanya peningkatan volume eritrosit pada bayi-bayi preterm dengan penjepitan tunda menyebabkan kadar bilirubin lebih tinggi dibandingkan bayi-bayi yang dijepit dini. Hiperbilirubinemia yang terjadi biasanya dapat ditangani menggunakan

bantuan fototerapi. Penjepitan tunda dikatakan telah menurunkan kebutuhan transfusi *packed red blood cell*. Transfusi plasental juga menurunkan kejadian dan tingkat keparahan RDS serta angka kematian bayi preterm.

Adanya akibat yang berbeda pada bayi preterm, berapa lama/kapan penjepitan tunda dilakukan pada bayi preterm, perlu dikaji lebih mendalam. Penelitian efek penjepitan tali pusat dini dan tunda terhadap Ht pada bayi baru lahir preterm telah dilaporkan. Philip AGS dan Saigal S (2004) mengutip hasil penelitian Ibrahim dkk. (2000) pada bayi preterm, usia kehamilan 24–28 minggu dengan 16 subjek pada kelompok penjepitan dini dan tunda (20 detik), berturut-turut rerata Ht pada masing-masing kelompok adalah 39% dan 50,3%.

b. Manfaat penjepitan tali pusat dini

Penjepitan tali pusat dini dapat melindungi bayi-bayi dengan risiko tinggi terhadap terjadinya polisitemia, di antaranya bayi dengan ibu diabetes melitus (DM), kembar, atau kecil masa kehamilan (KMK). Penelitian terhadap 28 bayi risiko tinggi tersebut, pada penjepitan tali pusat antara 11–20 detik setelah kelahiran terdapat 13 bayi dengan kadar Ht melebihi 65%.

Bayi-bayi kecil masa kehamilan (KMK) mengalami peningkatan kadar Ht sebagai sebuah mekanisme kompensasi untuk meningkatkan kapasitas pembawa oksigen dalam uterus. Keadaan tersebut mendorong terjadinya transfusi plasental menyebabkan nilai Ht yang sangat tinggi dan berperan dalam timbulnya masalah yang berhubungan dengan hiperviskositas.

Bayi dari ibu diabetes melitus dilaporkan memiliki RPBV yang tinggi dengan penjepitan tali pusat dini atau ketika onset respirasi mengalami keterlambatan. Mereka juga memiliki kecenderungan untuk memiliki Ht yang tinggi dan serupa dengan bayi-bayi KMK, mungkin dapat menjadi predisposisi hiperviskositas jika penjepitan tali pusat ditunda.

Asfiksia intrauterin intrauterin menyebabkan terjadinya transfusi plasental sebelum kelahiran. Peningkatan volume darah mencapai 10–13 mL/kg pada bayi baru lahir dengan asfiksia intra uterin yang dijepit dini dibandingkan dengan bayi-bayi yang tidak mengalami asfiksia intrauterin yang dijepit dini.

Karakteristik Ibu

A. Usia Ibu Hamil

1. Usia kurang dari 20 tahun

Kehamilan di usia kurang dari 20 tahun bisa menimbulkan masalah karena kondisi fisik belum 100% siap. Kehamilan dan persalinan di usia tersebut, meningkatkan angka kematian ibu dan janin 46 kali lipat dibanding wanita yang hamil dan bersalin di usia 20–30 tahun (Tobing, 2009), sedangkan menurut Pandewi (2010) pada usia kurang dari 20 tahun rahim dan panggul ibu belum berkembang dengan baik, hingga perlu diwaspadai kemungkinan kesulitan persalinan dan keracunan hamil.

Beberapa risiko yang bisa terjadi pada kehamilan di usia kurang dari 20 tahun adalah kecenderungan naiknya tekanan darah dan

pertumbuhan janin terhambat. Bisa jadi secara mental pun wanita belum siap. Ini menyebabkan kesadaran untuk memeriksakan diri dan kandungannya rendah. Di luar urusan kehamilan dan persalinan, risiko kanker leher rahim pun meningkat akibat hubungan seks dan melahirkan sebelum usia 20 tahun (Tobing, 2009).

2. Usia 20–30 tahun

Wanita dengan usia 20–30 tahun dianggap ideal untuk menjalani kehamilan dan persalinan. Pada usia 20–30 tahun kondisi fisik wanita dalam keadaan prima. Rahim sudah mampu memberi perlindungan atau kondisi yang maksimal untuk kehamilan. Umumnya secara mental siap, yang berdampak pada perilaku merawat dan menjaga kehamilannya secara hati-hati (Tobing, 2009).

3. Usia 30–35 tahun

Pada wanita usia 30–35 tahun merupakan masa transisi. Kehamilan pada usia ini masih bisa diterima apabila kondisi tubuh dan kesehatan wanita yang bersangkutan termasuk gizinya baik (Tobing, 2009).

4. Usia lebih dari 35 tahun

Setelah usia 35 tahun, sebagian wanita digolongkan pada kehamilan berisiko tinggi. Pada usia lebih dari 35 tahun, angka kematian ibu melahirkan dan bayi meningkat. Walaupun risiko ini ada di setiap usia kehamilan, tetapi pada

wanita dengan usia lebih dari 35 tahun risiko ini lebih besar, yaitu 7 dari 1.000 kehamilan (Tobing, 2009).

B. Paritas

Paritas adalah jumlah anak yang telah dilahirkan oleh seorang ibu baik lahir hidup maupun lahir mati (Amiruddin, 2004). Menurut BKKBN (2006), paritas adalah banyaknya kelahiran hidup yang dipunyai oleh seorang wanita. Paritas sangat berpengaruh terhadap kejadian perdarahan postpartum. Paritas lebih dari 4 akan meningkatkan risiko perdarahan postpartum. Pada kehamilan rahim ibu teregang oleh adanya janin. Bila terlalu sering melahirkan, rahim akan semakin lemah. Bila ibu telah melahirkan 4 anak atau lebih maka perlu diwaspadai adanya gangguan pada waktu kehamilan, persalinan, dan nifas (Depkes RI, 2001).

Uterus yang telah melahirkan banyak anak cenderung bekerja tidak efisien dalam semua kala persalinan. Kemungkinan akan diikuti oleh kontraksi serta retraksi myometrium yang jelek dalam kala III (Oxorn, 2003).

Menurut Cunningham (2008), yang menentukan paritas adalah jumlah kelahiran yang mencapai usia viabilitas, dan bukan jumlah janin yang dilahirkan. Paritas adalah jumlah persalinan yang pernah dialami oleh ibu bersalin yang mencapai viabilitas dan bukan jumlah janin yang dilahirkan baik lahir hidup atau mati.

Pengelompokan paritas menurut Manuaba (2007) yaitu:

1. *Nullipara* adalah seorang wanita yang belum pernah melahirkan bayi viabel.
2. *Primipara* adalah seorang wanita yang pernah melahirkan bayi hidup untuk pertama kali.
3. *Multipara* atau *pleuripara* adalah wanita yang pernah melahirkan bayi viabel untuk beberapa kali (sampai 5 kali).
4. *Grande multipara* adalah wanita yang pernah melahirkan bayi 6 kali atau hidup atau mati.

Faktor yang memengaruhi paritas menurut (Friedman, 2005):

1. Pendidikan

Pendidikan berarti bimbingan yang diberikan oleh seseorang terhadap perkembangan orang lain menuju ke arah suatu cita-cita tertentu. Makin tinggi tingkat pendidikan seseorang, makin mudah dalam memperoleh menerima informasi, sehingga kemampuan ibu dalam berpikir lebih rasional. Ibu yang mempunyai pendidikan tinggi akan lebih berpikir rasional bahwa jumlah anak yang ideal adalah dua orang.

2. Pekerjaan

Pekerjaan adalah simbol status seseorang di masyarakat. Pekerjaan jembatan untuk memperoleh uang dalam rangka memenuhi kebutuhan hidup dan untuk mendapatkan tempat

pelayanan kesehatan yang diinginkan. Banyak anggapan bahwa status pekerjaan seseorang yang tinggi maka boleh mempunyai anak banyak karena mampu dalam memenuhi kebutuhan hidup sehari-sehari.

3. Keadaan ekonomi

Kondisi ekonomi keluarga yang tinggi mendorong ibu untuk mempunyai anak lebih karena keluarga merasa mampu dalam memenuhi kebutuhan hidup.

4. Latar belakang budaya

Latar belakang budaya yang memengaruhi paritas antara lain adanya anggapan bahwa semakin banyak jumlah anak maka semakin banyak rejeki.

5. Pengetahuan

Pengetahuan merupakan domain dari perilaku. Semakin tinggi tingkat pengetahuan seseorang maka perilaku akan lebih bersifat langgeng. Dengan kata lain ibu yang tahu dan paham tentang jumlah anak yang ideal maka ibu akan berperilaku sesuai dengan apa yang diketahui.

Penelitian Waktu Efektif Penundaan Penjepitan Tali Pusat Terhadap Luaran Bayi Baru Lahir Usia 0-6 Bulan

A. Pendahuluan

Anemia masih menjadi masalah di negara berkembang seperti Indonesia. Sebagian besar mereka adalah perempuan usia reproduksi dan anak-anak. Zat besi diperlukan untuk proses oksigenasi ke otak dalam tumbuh kembang anak. Proses kelahiran sebagai masa antara fetus ke bayi merupakan bagian penting dari proses tumbuh kembang anak yang dapat berpengaruh pada kualitas sumber daya manusia (SDM). Pada masa kelahiran oksigenasi bayi melalui plasenta masih berlanjut, darah ditransfusikan ke bayi sehingga dapat memengaruhi hemoglobin, hematokrit, menambah volume darah, mencegah hipotensi sehingga otak

tetap mendapat suplai oksigen yang cukup (Astrianti, Pangemanan, Bernolian, & Yakub, 2012; Kosim, S, & Sudarmanto, 2009; Rabe, Reynolds, & Diaz-Rossello, 2007). Transfusi bayi melalui pembuluh darah plasenta dapat berkontribusi antara seperempat dan sepertiga dari volume total darah pada bayi baru lahir (80–85 ml/kg) dan penundaan penjepitan tali pusat (DCC) dapat mengurangi risiko komplikasi hipovolemik, komplikasi jangka panjang, dan kecacatan. Penundaan penjepitan tali pusat juga diketahui dapat menurunkan angka kejadian perdarahan otak dan sepsis pada bayi baru lahir preterm (Mercer, 2016).

Penundaan penjepitan tali pusat telah diketahui mampu meningkatkan kadar zat besi pada bayi baru lahir. Beberapa penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa penundaan penjepitan tali pusat lebih baik dari penjepitan segera bayi baru lahir. Waktu penundaan penjepitan tali pusat yang sudah diteliti yaitu segera setelah bayi lahir, 1–3 menit, dan 3–7 menit atau sampai tidak berdenyut (Astrianti et al., 2012; WHO, 2013). Namun, waktu optimal saat penjepitan tali pusat bayi masih belum jelas.

Waktu yang paling efektif terhadap penundaan penjepitan tali pusat belum diketahui dengan jelas sehingga perlu dilakukan penelitian terhadap efektivitas waktu penundaan penjepitan tali pusat.

Penelitian ini bertujuan:

1. Menemukan metode penundaan penjepitan tali pusat yang paling efektif dalam menaikkan

kadar hemoglobin (hb) pada bayi baru lahir 0–6 bulan di antara waktu penundaan penjepitan tali pusat yang telah diteliti sebelumnya;

2. Mengidentifikasi efek penundaan penjepitan tali pusat pada bayi baru lahir terhadap kadar hemoglobin (hb), hiperbilirubin, waktu lepasnya ari-ari, dan waktu sakit pertama. Penelitian ini dilakukan pada bayi baru lahir hingga bayi mencapai usia 6 bulan, agar penelitian ini mampu menjawab permasalahan waktu paling efektif dalam penundaan penjepitan tali pusat yang hingga saat ini belum jelas. Penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa karakteristik responden seperti usia kehamilan, berat badan lahir, usia ibu, paritas dan jenis kelamin bayi yang diduga berpengaruh terhadap luaran hasil penelitian. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan.

B. Tinjauan Pustaka

Secara historis, dalam asuhan kebidanan, tali pusat tidak dijepit sampai tali pusat berhenti berdenyut. Namun, selama seratus tahun terakhir dengan perubahan dalam cara wanita melahirkan, terutama pergeseran pola persalinan di rumah sakit di dunia Barat, penjepitan tali pusat dalam 20–30 detik lahir menjadi biasa (Houston, 2014). Pada 2007, *World Health Organization* (WHO) merekomendasikan bahwa

tali pusat seharusnya tidak diklem lebih awal dari yang seharusnya, tetapi tidak menjelaskan maksudnya secara spesifik. Pada 2008, *chochrane review* yang menunjukkan bahwa efek waktu pemotongan tali pusat pada keluaran ibu dan bayi dipublikasikan (Garofalo & Abenhaim, 2012).

Beberapa hipotesis menyatakan bahwa penjepitan tali pusat dini memiliki efek merugikan pada bayi baru lahir. Penjepitan tali pusat dini mengurangi volume darah substansial yang diperlukan dan menyebabkan kerusakan hipovolemik dengan mengalihkan darah dan menghambat perfusi kapiler, yang mengakibatkan peradangan dan peningkatan risiko infeksi pada bayi baru lahir. Selain volume darah berkurang, ada juga penurunan massa sel darah merah, kadar zat besi dan hilangnya sel induk hematopoietik, serta mengembangkan beberapa gangguan darah dan diabetes tipe 2 (Holvey, 2014).

Penundaan penjepitan tali pusat secara konsisten dapat meningkatkan nilai-nilai hematologi dan status besi bayi baru lahir, yang telah ditemukan untuk meningkatkan perkembangan neurologis dan kognitif. Dalam populasi di mana ada peningkatan insiden anemia defisiensi besi. Penundaan penjepitan tali pusat menyediakan metode yang mudah, murah, dan tepat untuk mengurangi anemia pada bayi baru lahir. Penundaan penjepitan tali pusat memungkinkan waktu yang cukup untuk transfusi plasenta penuh, mendukung transisi dari intrauterin ke kehidupan ekstra-rahim, mengurangi kerusakan hipovolemik dan

efek terkait. DCC dapat difasilitasi dalam hubungannya dengan kontak kulit ke kulit dengan ibu, memungkinkan ikatan, menyusui, dan membantu termoregulasi bayi yang baru lahir (Holvey, 2014).

Selama periode fetus/janin, plasenta memegang peranan penting untuk oksigenasi. Pada masa setelah bayi lahir dan sebelum plasenta dilahirkan, terjadi peralihan peran oksigenasi dari plasenta ke paru bayi. Selama menit pertama, bayi baru lahir dapat memperoleh transfusi darah yang substansial dari plasenta (Andersson & westas, 2011). Selama masa tersebut, oksigenasi bayi melalui plasenta masih berjalan/berlanjut, darah masih ditransfusikan ke bayi (disebut transfusi plasental). Hal tersebut dapat memengaruhi hemoglobin (Hb), hematokrit (Ht), menambah volume darah, mencegah hipovolemi dan hipotensi pada bayi baru lahir sehingga otak tetap mendapat suplai oksigen yang cukup. Jumlah eritrosit dan Hb yang cukup selanjutnya dapat dijadikan sumber ferrum (zat besi) bagi bayi. Intervensi pada masa transisi tersebut dapat menurunkan volume darah pada neonatus sekitar 25%–40% dan dapat menyebabkan gangguan aliran darah ke otak (*cerebral blood flow*). Hal tersebut merupakan mekanisme utama yang mendasari neuropatologi yang berhubungan dengan iskemi hipoksi intrapartum yang sering dihubungkan dengan asfiksia. Penundaan penjepitan tali pusat dapat mencegah asfiksia dan kerusakan otak (Kosim et al., 2009).

Penundaan pemotongan tali pusat memperbanyak aliran darah plasenta bayi. Diperkirakan bahwa total volume darah *feto-placental* mencapai 120 ml/kg dari berat janin. Setelah dilakukan penjepitan tali pusat segera, perbandingan aliran darah dalam bayi dengan aliran darah plasenta adalah 2:1. Pada kasus penundaan penjepitan talipusat selama 3 menit maka terjadi tranfusi aliran darah plasenta meningkatkan perbandingan aliran darah. Hasil perbandingan aliran darah bayi dan plasenta pada kasus penundaan penjepitan tali pusat mencapai 5:1. Setelah 3 menit, pengaliran darah berhenti dan sisa aliran darah di plasenta diperkirakan tinggal 20 ml/kg. Jika dibandingkan dengan penjepitan tali pusat segera, penundaan penjepitan tali pusat selenambahan volume ini mensuplai tambahan zat besi yang dapat mencegah kekurangan zat selama 3 menit memberikan tambahan aliran darah hingga 20–35 ml/kg berat badan. Pt besi selama satu tahun pertama kehidupan (Dash, Murali, & Rajareswari, 2014).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa dari sudut pandang biomedik, penundaan penjepitan tali pusat menjadi penting karena dapat menyediakan sumber ferum lebih banyak dibanding penjepitan tali pusat dini. Penundaan penjepitan tali pusat meningkatkan zat besi dan menurunkan kejadian anemia pada bayi (Kosim, et. al., 2009). Kejadian anemia yang membutuhkan tranfusi darah menurun 61% pada bayi yang dilakukan penundaan penjepitan

tali pusat (WHO, 2013). Penundaan penjepitan tali pusat meningkatkan konsentrasi hemoglobin dan zat besi yang dapat menurunkan risiko anemia pada bayi dan kekurangan zat besi pada empat sampai enam bulan setelah bayi lahir (Andersson & westas, 2011; Garofalo & Abenhaim, 2012). Penambahan aliran darah dapat meningkatkan zat besi sebesar 40–50 mg/kg berat badan. Pada bayi cukup bulan, perkiraan zat besi dalam tubuh bayi baru lahir mencapai 75 mg/kg berat badan sehingga dengan tambahan tersebut maka zat besi bayi baru lahir yang ditunda penjepitan tali pusat dapat mencapai 115–125 mg/kg berat badan yang dapat mencegah kekurangan zat besi selama satu tahun pertama kehidupan (Dash, et. al., 2014).

Berikut merupakan beberapa definisi berdasarkan hasil laboratorium:

1. Pada usia bayi 2 hari, disebut anemia jika kadar hemoglobin kurang dari 145g/L, *polycythaemia* jika volume *packed cell* lebih dari 0.65, dan *hyperbilirubinaemia* jika kadar bilirubin lebih dari 15mg/dL.
2. Pada usia bayi 4 bulan disebut anemia jika kadar hemoglobin kurang dari 105g/L.
3. Pada usia bayi 4 bulan disebut defisiensi zat besi jika mengalami lebih atau sama dengan dua indikator berikut ini:
 - a. Ferritin kurang dari 20 mikrogram/L.
 - b. *Mean cell volume* kurang dari 73fL.

- c. *Transferrin saturation* kurang dari 10%.
- d. *Soluble transferrin receptor* lebih dari 7mg/L.

(Andersson & westas, 2011)

Langkah untuk mengintegrasikan penundaan penjepitan talipusat, asuhan bayi baru lahir esensial, dan manajemen aktif kala 3 pada persalinan pervaginam, yaitu:

1. Melahirkan bayi dan letakkan di atas perut ibu, keringkan bayi dan pastikan bayi bernapas.
2. Segera (dalam 1 menit persalinan) beri ibu obat uterotonika (pastikan tidak ada janin kedua sebelum memberikan uterotonika).
3. Tunda penjepitan tali pusat 1 sampai dengan 3 menit pada bayi yang tidak membutuhkan resusitasi.
4. Selama 1 sampai dengan 3 menit penundaan penjepitan talipusat, lanjutkan dengan asuhan bayi baru lahir (pastikan bayi kering, hangat, letakkan di dada ibu untuk kontak kulit ke kulit, memastikan pernapasan normal/menangis, menutupi bayi dengan kain, beri topi bayi).
5. Jika tali pusat berhenti berdenyut, atau jika setelah 3 menit sudah berhenti, jepit tali pusat. Membantu pelepasan plasenta dan melahirkan

plasenta dapat dilakukan sebelum penjepitan tali pusat jika dilakukan oleh petugas kesehatan terlatih (bidan).

6. Lakukan pengeluaran plasenta, memastikan kontraksi uteri dan lakukan pemijatan fundus. (WHO, 2013)

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan:

1. menemukan metode penundaan penjepitan tali pusat yang paling efektif dalam menaikkan kadar hemoglobin (hb) pada bayi baru lahir 0-6 bulan di antara waktu penundaan penjepitan tali pusat yang telah diteliti sebelumnya;
2. mengidentifikasi efek penundaan penjepitan tali pusat pada bayi baru lahir terhadap kadar hemoglobin (hb), kadar bilirubin bayi baru lahir, waktu lepasnya tali pusat dan waktu sakit pertama. Penelitian ini dilakukan pada bayi baru lahir hingga bayi mencapai usia 4 bulan agar penelitian ini mampu menjawab permasalahan waktu paling efektif dalam penundaan penjepitan tali pusat yang hingga saat ini belum jelas. Penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa karakteristik responden seperti usia kehamilan, berat badan

lahir, usia ibu, paritas dan jenis kelamin bayi yang diduga berpengaruh terhadap luaran hasil penelitian.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan terutama dalam mengetahui waktu paling efektif dalam penundaan penjepitan tali pusat pada bayi baru lahir.

BAB IV

A. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, dengan perlakuan penundaan penjepitan tali pusat yang dilakukan dalam 3 (tiga) kelompok. Kelompok 1 dilakukan penundaan penjepitan tali pusat selama 2 menit setelah bayi lahir; kelompok 2 dilakukan penundaan penjepitan tali pusat 3–7 menit/sampai berhenti berdenyut; dan kelompok 3 dilakukan penundaan penjepitan tali pusat sampai 2 jam setelah plasenta lahir. Metode yang digunakan adalah *True Experimental Design* dengan rancangan "*Post Test Only Control Group Design*".

Tahapan-tahapan penelitian dilakukan yaitu: 1) penjelasan terlebih dahulu pada lokasi penelitian; 2) melakukan seleksi ibu hamil yang menjadi responden; 3) mengamati waktu penjepitan tali pusat; 4) melakukan pengambilan sampel darah bayi untuk dilakukan pemeriksaan laboratorium (*haemoglobin* dan *billirubin*); 5) memantau status kesehatan bayi sampai usia 6 bulan; 6) mengambil sampel darah bayi pada umur 6 bulan untuk

dilakukan pemeriksaan laboratorium kedua; 7) melakukan pengumpulan dan analisis data.

Lokasi penelitian dilakukan di BPM wilayah Kabupaten Kebumen, yaitu di BPM Hariyati, Klinik Permata Ibu dan Rumah Bersalin (RB) Restu Bunda. Waktu penelitian dari Juni 2017 sampai bulan September 2017.

Perubahan yang diamati dalam penelitian ini adalah efektivitas dari tiga waktu yang berbeda dalam melakukan penjepitan tali pusat, yaitu 2 menit, 3–7 menit/sampai tali pusat berhenti berdenyut dan sampai 2 jam setelah plasenta lahir. Adapun hal yang akan diamati dari bayi adalah kadar *haemoglobin*, kadar *billirubin*, jenis kelamin, waktu lepasnya tali pusat dan umur pertama kali menderita sakit. Pada ibu hal yang akan diamati adalah kadar *haemoglobin* ibu hamil trimester III, usia kehamilan (*preterm*, *aterm*, *post term*), paritas (*primipara*, *multipara*, *grandemultipara*), dan faktor usia ibu (<20, 20–35, >35).

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar observasi untuk mengetahui kapan usia pertama kali sakit pada bayi dan jenis kelamin, selanjutnya untuk kadar *haemoglobin* dan kadar *billirubin* dilakukan pengukuran dengan membawa sampel darah bayi ke laboratorium. Penggunaan lembar observasi juga digunakan untuk mencatat data ibu yaitu data status *haemoglobin* hamil trimester III, usia kehamilan, paritas, dan usia ibu. Analisis data yang sudah diperoleh dengan analisis univariat, bivariat, dan multivariat. Analisis univariat dengan menampilkan tabel distribusi frekuensi, grafik, dan ukuran statistik deskriptif (*mean*). Analisis

bivariat dengan menggunakan *Uji t test*, sedangkan untuk analisis multivariat dengan menggunakan uji regresi logistik. Karena subjek penelitian ini adalah manusia maka diperlukan *ethical clearance* untuk kelayakan proses penelitian.

B. Hasil dan Luaran yang Dicapai

Penelitian ini baru sampai pada tahap tabulasi data sehingga untuk hasil dan luaran yang dicapai sesuai perencanaan belum dapat dilakukan.

1. Analisis univariat

Analisis ini dilakukan dengan tujuan untuk menggambarkan karakteristik dari subjek penelitian sehingga kumpulan data tersebut berubah menjadi informasi yang berguna. Homogenitas dan karakteristik responden penelitian ini disajikan dalam table berikut ini:

Tabel 2: Karakteristik Responden

	Perlakuan DCC						Pvalue
	2 menit		3-7 menit		2 jam		
	n	%	n	%	n	%	
Umur ibu							
<20	1	5.0	3	15.0	0	0.0	0.134
20-35	18	90.0	17	85.0	17	85.0	
>35	1	5.0	0	0.0	3	15.0	
Umur kehamilan							
Preterm	0	0.0	0	0.0	1	5.0	0.299
Aterm	15	78.0	16	80.0	18	90.0	
Posterm	5	25.0	4	20.0	1	5.0	
Kadar HB							
Anemia	5	25.0	18	90.0	14	70.0	0.001
Tidak	15	75.0	2	10.0	6	30.0	
Berat bayi lahir							
<2.4	0	0.0	0	0.0	1	5.0	0.401
2.5-4	18	90.0	19	95.0	19	95.0	
>4	2	10.0	1	5.0	0	0.0	
Paritas							
1	10	50.0	13	65.0	8	40.0	0.281
2-5	10	50.0	7	35.0	12	60.0	
Jenis kelamin bayi							
Laki-laki	12	60.0	6	30.0	11	55.0	0.125
Perempuan	8	40.0	14	70.0	9	45.0	

Dari tabel karakteristik responden, usia ibu pada setiap perlakuan didominasi kriteria usia 20-35 tahun sebanyak 52 responden (86,67%). Usia kehamilan pada setiap perlakuan didominasi umur kehamilan aterm sebanyak 49 responden (81,67%). Berbeda dengan kelompok perlakuan DCC 3-7 menit dan 2 jam, ibu pada kelompok perlakuan DCC 2 menit sebagian besar tidak mengalami anemia pada trimester III yaitu 15 responden (75%). Paritas pada tiga perlakuan didominasi dalam kategori primipara sebanyak 31 responden (51,6%). Berat bayi saat lahir pada tiga perlakuan didominasi pada kriteria bayi baru lahir normal 2.500-4.000gram sebanyak 53 responden (93,33%), tetapi ada 1 bayi (1,67%) dalam kategori BBLR yang menjadi responden pada perlakuan DCC 2 jam, dan ada 3 bayi (5%) dalam kategori bayi besar yang menjadi responden pada perlakuan DCC 2 menit sebanyak 2 (10%) dan 1 bayi (5%) pada perlakuan DCC 3-7 menit. Jenis kelamin bayi dari ketiga perlakuan didominasi oleh perempuan sebanyak 31 responden (51,67%).

Untuk mengetahui karakteristik subjek penelitian sebelum diberikan *treatment* dilakukan uji homogenitas responden. Dari hasil uji homogenitas variabel tersebut hasilnya homogen kecuali variabel kadar HB ibu trimester III ($p < 0.05$).

2. Analisis bivariat

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas terhadap variabel terikat. Uji statistik yang digunakan adalah *independentt test*, *oneway anova*, dan *chi square*. Tingkat kemaknaan menggunakan *p value* <0,05 pada interval kepercayaan 95%.

a. Hubungan variabel bebas dengan variabel terikat

- 1) Pengaruh penundaan penjepitan tali pusat (DCC) terhadap kadar hemoglobin bayi baru lahir

Tabel 3: Pengaruh Penundaan Penjepitan Tali Pusat (DCC) terhadap Kadar Hemoglobin (Hb) Bayi Baru Lahir

	Selisih				
	Mean	sd	P	Rerata	CI 95%
Perlakuan					
2 menit	16.96	1.22	0.003	-2.65	-4.37 - -0.92
3-7 menit	16.45	3.13	0.001	-3.16	-4.87 - -1.43
2 jam (Ref)	19.61	3.30			

Berdasarkan tabel 3, diketahui bahwa rerata kadar Hb lahir pada kelompok perlakuan 2 menit mempunyai rerata 2,65 gr% lebih rendah dari kadar Hb lahir kelompok 2 jam, dan rerata kadar Hb lahir pada kelompok 3-7 menit mempunyai rerata 3,16 gr%

lebih rendah dari kadar Hb lahir kelompok perlakuan 2 jam. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan DCC 2 menit dan 3-7 menit memengaruhi kadar Hb lahir dengan nilai *P value* (0,003 dan 0,001).

Penundaan penjepitan tali pusat secara konsisten dapat meningkatkan nilai-nilai hematologi dan status besi bayi baru lahir, yang telah ditemukan untuk meningkatkan perkembangan neurologis dan kognitif. Dalam populasi di mana ada peningkatan insiden anemia defisiensi besi, penundaan penjepitan tali pusat menyediakan metode yang mudah, murah, dan tepat untuk mengurangi anemia pada bayi baru lahir. Penundaan penjepitan tali pusat memungkinkan waktu yang cukup untuk transfusi plasenta penuh, mendukung transisi dari intrauterin ke kehidupan ekstra-rahim, mengurangi kerusakan hipovolemik, dan efek terkait. DCC dapat difasilitasi dalam hubungannya dengan kontak kulit ke kulit dengan ibu, memungkinkan ikatan, menyusui, dan membantu termoregulasi bayi yang baru lahir (Holvey, 2014). Berdasarkan hasil penelitian menurut Holvey, 2014 dan hasil penelitian ini menunjukkan hasil bahwa semakin lama waktu penundaan penjepitan tali pusat akan semakin meningkatkan kadar hemoglobin bayi baru lahir.

2) Pengaruh Penundaan Penjepitan Tali Pusat (DCC) terhadap Kadar Bilirubin Bayi Baru Lahir

Tabel 4: Pengaruh Penundaan Penjepitan Tali Pusat (DCC) terhadap Kadar Bilirubin Bayi Baru Lahir

	Selisih				
	Mean	sd	P	Rerata	CI 95%
Perlakuan					
2 menit	4.04	1.39	0.255	0.54	-0.40-1.49
3-7 menit	2.27	1.53	0.013	-1.22	-2.16 – -0.27
2 jam (Ref)	3.49	1.54			

Berdasarkan tabel 4, kadar bilirubin bayi baru lahir pada perlakuan 3-7 menit menunjukkan pengaruh yang bermakna terhadap kadar bilirubin bayi baru lahir dengan nilai P value 0,013 dan rerata lebih rendah 1,22 dibandingkan kelompok perlakuan DCC 2 jam. Rata-rata kadar bilirubin lahir paling tinggi terdapat pada kelompok perlakuan DCC 2 menit dengan nilai mean (4,04).

Beberapa hipotesis menyatakan bahwa penjepitan tali pusat dini memiliki efek merugikan pada bayi baru lahir. Penjepitan tali pusat dini mengurangi volume darah substansial yang diperlukan dan menyebabkan kerusakan hipovolemik dengan mengalihkan darah dan menghambat perfusi kapiler, yang mengakibatkan peradangan dan peningkatan risiko infeksi pada bayi baru lahir. Selain volume darah

berkurang, ada juga penurunan massa sel darah merah, kadar zat besi dan hilangnya sel induk hematopoietik, serta mengembangkan beberapa gangguan darah dan diabetes tipe 2 (Holvey, 2014). Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian ini dimana pada perlakuan DCC 2 menit (waktu tercepat penundaan penjepitan tali pusat) meningkatkan rerata kadar bilirubin dibanding dengan perlakuan 3-7 menit dan perlakuan 2 jam sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk mendapatkan kadar bilirubin bayi baru lahir yang normal perlu dilakukan penundaan penjepitan tali pusat yang lebih lama.

3) Penundaan Penjepitan Tali Pusat (DCC) terhadap Kadar Hb Bayi Usia 2-4 bulan

Tabel 5: Pengaruh Penundaan Penjepitan Tali Pusat (DCC) terhadap Kadar Hb Bayi Usia 2-4 bulan

	Selisih				
	Mean	sd	P	Rerata	CI 95%
Perlakuan					
2 menit	13.25	1.21	0.001	2.0	1.09-3.00
3-7 menit	11.36	1.39	0.737	0.16	-0.79-1.11
2 jam (Ref)	11.20	1.82			

Berdasarkan tabel 5, kadar Hb bayi usia 2–4 bulan menunjukkan bahwa kadar Hb bayi usia 2–4 bulan pada perlakuan 2 menit mempunyai rerata lebih tinggi 2,0 gr% dibanding kelompok perlakuan 2 jam. Perlakuan DCC 2 menit berpengaruh signifikan terhadap kadar hb usia 2–4 bulan dengan P value 0.001.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari ketiga perlakuan hanya perlakuan DCC 2 menit yang berhubungan signifikan dengan kadar Hb bayi usia 2–4 bulan. Hal ini dimungkinkan karena status kadar Hb bayi usia 2–4 bulan dipengaruhi oleh banyak faktor seperti kadar ibu saat hamil sebagian besar mengalami anemia, percepatan tumbuh bayi, rendahnya asupan zat besi dari makanan (ASI). Penundaan penjepitan tali pusat meningkatkan zat besi dan menurunkan kejadian anemia pada bayi (Kosim et al., 2009). Kejadian anemia yang membutuhkan tranfusi darah menurun 61% pada bayi yang dilakukan penundaan penjepitan tali pusat (WHO, 2013). Penundaan penjepitan tali pusat meningkatkan konsentrasi hemoglobin dan zat besi yang dapat menurunkan risiko anemia pada bayi dan kekurangan zat besi pada empat sampai enam bulan setelah bayi lahir. (Andersson & Westas, 2011; Garofalo & Abenhaim, 2012)

4) Hubungan Perlakuan Penundaan Penjepitan Tali Pusat (DCC) Terhadap Waktu Lepas Tali Pusat

Tabel 6: Hubungan Perlakuan Penundaan Penjepitan Tali Pusat (DCC) terhadap Waktu Lepas Tali Pusat

Perlakuan	Waktu Lepas							
	Tali Pusat				χ^2	Pvalue	RR	CI95%
	Cepat		lambat					
	n	%	n	%				
DCC 2 menit	7	35.0	13	65.0	1.25	0.337	0.70	0.33-1.46
DCC 3–7 menit	7	35.0	13	65.0	1.25	0.337	0.70	0.33-1.46
DCC 2 Jam (Ref)	10	50.0	10	50.0				

Berdasarkan tabel 6 menunjukkan bahwa ketiga perlakuan penjepitan tali pusat tidak berhubungan dengan waktu lepasnya tali pusat dengan P value 0,337 ($P > 0,05$).

Hal itu disebabkan karena waktu lepasnya tali pusat pada bayi baru lahir dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu (a) cara perawatan tali pusat, (b) timbulnya infeksi pada tali pusat menyebabkan pengeringan dan pelepasan tali pusat menjadi lambat, (c) kelembapan tali pusat, dalam hal ini tali pusat tidak boleh ditutup rapat dengan apa pun karena dapat membuat tali pusat menjadi lembap sehingga memperlambat putusnya tali pusat dan menimbulkan risiko infeksi, (d) kondisi sanitasi lingkungan, karena tindakan atau perawatan yang tidak memenuhi syarat termasuk alat-alat tenun bayi. Dapat disimpulkan bahwa waktu

penundaan penjepitan tali pusat tidak memengaruhi waktu lepasnya tali pusat (WHO, 2013).

5) Hubungan Perlakuan Penundaan Penjepitan Tali Pusat (DCC) dengan Waktu Pertama Sakit

Tabel 7: Hubungan Perlakuan Penundaan Penjepitan Tali Pusat (DCC) dengan Waktu Pertama Sakit

	Waktu Pertama Sakit				χ^2	Pvalue	RR	CI95%
	Sakit		Tidak sakit					
	n	%	n	%				
Perlakuan								
DCC 2 menit	3	15.0	17.0	85.0	0.00	1.000	1.00	0.22-4.37
DCC 3-7 menit	3	15.0	17.0	85.0	0.00	1.000	1.00	0.22-4.37
DCC 2 Jam (Ref)	3	15.0	17.0	85.0				

Berdasarkan tabel 7, menunjukkan bahwa ketiga perlakuan penjepitan tali pusat tidak berhubungan dengan waktu pertama sakit dengan P value 1,000 ($P>0,05$).

Hasil penelitian ini tidak berhubungan karena waktu pertama sakit pada bayi baru lahir dapat dipengaruhi oleh banyak faktor seperti asupan nutrisi (ASI), pola asuh pada bayi, perawatan bayi sehari-hari, kondisi iklim dan kondisi sanitasi lingkungan.

- b. Penjabaran variabel *counfounder* dengan variabel terikat untuk mengidentifikasi karakteristik responden yang memengaruhi hasil luaran. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 8: Variabel *Counfounder* dengan Kadar Hb Bayi Baru Lahir

	HB Lahir					
	HB Lahir			Selisih		
	n	Mean	sd	P	Rerata	CI 95%
Umur ibu						
<20(ref)	4	15.85	1.70			
20-35	52	17.62	3.05	0.254	1.77	-1.30-4.84
>35	4	20.18	2.09	0.043*	4.33	0.13-8.51
Umur kehamilan						
Preterm	1	23.10	0.0	0.066	5.63	-0.38-11.64
Aterm (Ref)	49	17.47	3.07			
Posterm	10	18.09	2.34	0.553	0.62	-1.44-2.68
Berat bayilahir						
<2.5	1	23.20	0.0	0.052	6.80	-0.06-13.66
2.5-4	56	17.64	3.01	0.484	1.24	-2.28-4.76
>4(Ref)	3	16.40	1.49			
Paritas						
1	31	17.27	3.18	0.289	-0.83	-2.39-0.72
2-5(Ref)	29	18.10	2.81			
Kadar HB ibu TM III						
Anemia	37	17.71	3.19	0.888	0.11	-1.50-1.73
Tidak(Ref)	23	17.60	2.77			
Jenis kelamin bayi						
Laki-laki	29	17.21	2.97	0.253	-0.89	-2.45-0.65
Perempuan(Ref)	31	18.10	3.04			

Ref=referens; *($P<0,05$)

Tabel 9: Variabel *Counfonder* dengan Kadar Bilirubin Bayi Baru Lahir

	Bilirubin				Selisih	
	n	Mean	sd	P	Rerata	CI 95%
Umur ibu						
<20(ref)	4	2.41	1.53			
20-35	52	3.34	1.67	0.281	0.94	-0.78-2.6
>35	4	3.13	1.45	0.543	0.72	-1.62-3.06
Umur kehamilan						
Preterm	1	1.39	0.0	0.250	-1.94	-5.28-1.40
Aterm (Ref)	49	3.33	1.67			
Posterm	10	3.14	1.56	0.735	-0.19	-1.34-0.95
Berat bayilahir						
<2.5	1	4.80	0.00	0.234	2.30	-1.52-6.12
2.5-4	56	3.28	1.67	0.431	0.78	-1.18-2.73
>4(Ref)	3	2.50	0.71			
Paritas						
1	31	3.38	1.70	0.56	0.24	-0.60-1.10
2-5(Ref)	29	3.14	1.60			
Kadar HB ibu TM III						
Anemia	37	2.72	1.51	0.001*	-1.42	-2.22 - -0.62
Tidak(Ref)	23	4.14	1.48			
Jenis kelamin bayi						
Laki-laki	29	3.73	1.73	0.032*	0.90	0.07-1.72
Perempuan(Ref)	31	2.83	1.45			

Ref=referens; *(P<0,05)

Tabel 10: Variabel *Counfonder* dengan Kadar Hb Bayi Usia 2-4 Bulan

	Kadar HB				Selisih	
	n	Mean	sd	P	Rerata	CI 95%
Umur ibu						
<20(ref)	4	13.12	2.34			
20-35	52	11.90	1.67	0.182	-1.22	-3.02-0.58
>35	4	11.15	2.01	0.114	-1.97	-4.43-0.48
Umur kehamilan						
Preterm	1	13.90	0.00	0.288	1.89	-1.63-5.41
Aterm (Ref)	49	12.01	1.71			
Posterm	10	11.38	1.89	0.302	-0.63	-1.84-0.58
Berat bayilahir						
<2.5	1	10.20	0.00	0.141	-3.00	-7.02-1.02
2.5-4	56	11.90	1.76	0.213	-1.30	-3.36-0.76
>4(Ref)	3	13.20	0.85			
Paritas						
1	31	11.72	1.74	0.331	-0.44	-1.34-0.46
2-5(Ref)	29	12.16	1.75			
Kadar HB ibu TM III						
Anemia	37	11.55	1.60	0.028*	-1.01	-1.91-0.11
Tidak(Ref)	23	12.56	1.82			
Jenis kelamin bayi						
Laki-laki	29	12.36	1.69	0.068*	0.82	-0.06-1.70
Perempuan(Ref)	31	11.54	1.73			

Ref=referens; *(P<0,05)

Tabel 11: Variabel *Counfonder* dengan Waktu Lepas Tali Pusat

	waktu lepas tali pusat							
	Cepat		Lambat		χ^2	Pvalue	RR	CI95%
	n	%	n	%				
Umur kehamilan								
Preterm	1	100.0	0	0.0	1.53	0.250	2.50	1.17-5.34
Aterm	19	38.8	30	61.2		0.942	0.96	0.41-2.23
Posterm(Ref)	4	40.0	6	60.0				
Berat bayi lahir								
<2.5	1	100.0	0	0.0	2.53	0.505	1.50	0.67-3.33
2.5-4	21	37.5	35	62.5		0.312	0.56	0.23-1.34
>4 (Ref)	2	66.7	1	33.3				
Umur ibu								
<20	0	0.0	4	100.0	2.94	-	-	-
20-35	22	42.3	30	57.7		0.408	0.63	0.26-1.50
>35 (Ref)	2	50.0	2	50.0				
Paritas								
1	11	35.5	20	64.5	0.54	0.460	0.79	0.42-1.47
2-5(Ref)	13	44.8	16	55.2				
Jenis kelamin								
laki-laki	9	31.0	20	69.0	1.87	0.170	0.64	0.3-1.23
Perempuan (Ref)	15	48.4	16	51.6				
Kadar HB ibu TM III								
Anemia	15	40.5	22	59.5	0.01	0.914	1.03	0.54-1.96
Tidak(Ref)	9	39.1	14	60.9				

Tabel 12: Variabel *Counfonder* dengan Waktu Pertama Sakit

	Waktu Pertama Sakit							
	Sakit		Tidak sakit		χ^2	Pvalue	RR	CI95%
	n	%	n	%				
Umur kehamilan								
Preterm	0	0.0	1	100.0	0.39	0.621	-	-
Aterm	7	14.3	42	85.7		0.646	0.71	0.17-2.94
Posterm(Ref)	2	20.0	8	80.0				
Berat bayi lahir								
<2.5	1	100.0	0	0.0	6.73	0.248	3.00	0.60-14.86
2.5-4	7	12.5	49	87.5		0.304	0.37	0.06-2.14
>4 (Ref)	1	33.3	2	6.7				
Umur ibu								
<20	3	75.0	1	25.0	12.48	0.001*	0.15	0.06-0.39
20-35	6	11.5	46	88.5		0.028*	-	-
>35 (Ref)	0	0.0	4	100.0				
Paritas								
1	7	22.6	24	77.4	2.89	0.089	3.27	0.73-14.49
2-5(Ref)	2	6.9	27	93.1				
Jenis kelamin								
laki-laki	5	17.2	24	82.8	0.22	0.638	1.33	0.39-4.49
Perempuan(Ref)	4	12.9	27	87.1				
Kadar HB ibu TM III								
Anemia	5	13.5	32	86.5	0.16	0.683	0.77	0.23-2.59
Tidak(Ref)	4	17.4	19	82.6				

Berdasarkan tabel (8, 9, 10, 11, 12) tersebut *variabel counfounder* (umur ibu, kadar Hb ibu trimester III, paritas, usia kehamilan, jenis kelamin, dan berat bayi lahir) yang berpengaruh terhadap luaran adalah variabel umur >35 tahun berhubungan signifikan dengan kadar Hb bayi baru lahir dengan P value 0,043. Variabel kadar Hb ibu trimester 3 dengan anemia terhadap kadar bilirubin bayi baru lahir dengan P value 0,0061. Jenis kelamin bayi berhubungan dengan kadar bilirubin bayi 0,032. Kadar Hb ibu trimester 3 dengan anemia berhubungan dengan kadar Hb bayi usia 2–4 bulan dengan P value 0,028. Umur ibu berhubungan dengan kejadian waktu pertama sakit pada bayi dengan P value <20 tahun 0,001, dan usia ibu 20–35 P value 0,028.

Umur ibu >35 tahun berhubungan dengan kadar Hb bayi baru lahir, yaitu usia ibu >35 tahun mempunyai rerata kadar Hb 4,33 gr% lebih tinggi. Hal ini dimungkinkan karena semakin dewasa usia seseorang semakin tinggi tingkat pengetahuan dan pengalaman dalam perawatan bayi, banyak faktor seperti kadar ibu saat hamil sebagian besar mengalami anemia, percepatan tumbuh bayi, rendahnya asupan zat besi dari makanan (ASI).

Kadar Hb ibu trimester 3 dengan anemia berhubungan dengan kadar Hb bayi usia 2–4 bulan dengan P value 0,028. Hal ini menurut IDAI, 2013, penyebab anemia pada bayi disebabkan ibu hamil

dengan anemia, pertumbuhan cepat, prematur, bayi lahir kembar, ASI eksklusif tanpa suplementasi besi, BBLR, pemberian susu formula rendah besi, alergi protein susu sapi, dan cadangan besi kurang.

Daftar Pustaka

Andersson, O., & westas, I. H. (2011). Effect of delayed versus early umbilical cord clamping on neonatal outcomes and iron status at 4 months: a randomized controlled trial. *bmj*, 343.

Andriyati, Riris. (2011). Studi Literatur Pengaruh Penundaan Pemotongan Tali Pusat pada Bayi Baru Lahir. *ISSN 2461081003*, (1)1

Astrianti, L. R., Pangemanan, W. T., Bernolian, N., & Yakub, K. (2012). Neonatal Haemoglobin and Haematocrit Level on Delayed Cord Clamping. *Indonesia Obstetrics and Gynecology*, 36(1).

Dash, M. B., Murali, & Rajareswari. (2014). Effect of Delayed Cord Clamping on Hemoglobin Level among Newborns in Rajiv Gandhi Government Women and Children Hospital, Puducherry. *American Journal of Nursing Research*, 2(1), 7-11.

Garofalo, M., & Abenhaim, H. A. (2012). Early Versus Delayed Cord Clamping in Term and Preterm Birth: a Review. *JOGC*, 34(6), 525-531.

- Holvey, N. (2014). the Imperative of Implementing Delayed Cord Clamping to Improve Maternal and Neonatal Outcomes. *British Journal of Midwifery*, 22(9).
- Kosim, M. S., S, Q., & Sudarmanto, B. (2009). Pengaruh Waktu Penjepitan Tali Pusat Terhadap Kadar Hemoglobin dan Hematokrit Bayi Baru Lahir. *Sari Pediatri*, 10(5).
- Mercer, Judith S. (2016). Delayed Cord Clamping in Very Preterm Infants Reduces the Incidence of Intraventricular Hemorrhage and Late-Onset Sepsis: A Randomized Controlled Trial. *Pediatrics*, 117 (4).
- Houston, Jane. (2014). Bridging the Gap between Evidence and Practice: A Systematic Review. *Open Journal of Nursing*, (4)730-736.
- Rabe, Reynolds, & Diaz-Rossello. (2007). Early versus delayed umbilical cord clamping in preterm infants (Review). *The Cochrane Library* (4).
- WHO. (2013). *Delayed Clamping of The Umbilical Cord to Reduce Infant Anaemia*: USAID.
- Soetjningsih. Tumbuh kembang anak. Dalam: Ranuh ING. Penyunting. Tumbuh kembang anak. Edisi ke-3. Surabaya: EGC;1995.h.1-32.

- Kosim MS. Mencegah gejala sisa. Dalam: Seminar dan Pelatihan di Bidang Perinatologi "Tata Taksana Masa Kini Persalinan Prematur dan BBLR". Bandung;2005.
- Philip AGS dan Saigal S. When Should We Clamp the Umbilical Cord?. *Neo Reviews* 2004;5: e142-e154.
- Morley GM. How the Cord Clamp Injures Your Baby's Brain. 2002. Diunduh dari: <http://www.cordclamping.com/braindamage.htm>
- Mercer JS dan Skovgaard RL. Neonatal transitional physiology: a new paradigm. *J Perinat Neonate Nurs* 2002;5:56-75
- Morley MG. Cord Closure: Can Hasty Clamping Injure the Newborn? 1998. Diunduh dari: <http://www.birthlove.com/pages/health/cords.html>
- Dunn PM . Dr Erasmus Darwin (1731–1802) of Lichfield and placental respiration. *Archives of Disease in Childhood Fetal and Neonatal Edition* 2003;88:F346. Diunduh dari: <http://fn.bmjjournals.com/cgi/content/full/88/4/F34>
- Anoname. The Dangerous Practice of Early Clamping of the Umbilical Cord. 2004. Diunduh dari: <http://www.cordclamping.com/>

Morley GM. Lost Causes and Side Effects: The Neurological Damage Caused by Immediate Cord Clamping is Irreversible. 2001.

Diunduh dari: <http://www.cordclamping.com/morley2.htm>

Mercola J. Clamp the umbilical cord too soon and risk brain damage. 2001.

Diunduh dari: <http://www.cordclamping.com/>

Prendiville WJ, Elbourne D, McDonald S. Active versus expectant management in the third stage of labour (Cochrane Review). The Cochrane Library. 2003

Diunduh dari: <http://www.mrw.interscience.wiley.com/cochrane/clsysrev/articles/CD000007/pdf/fs.html>

Gupta R dan Ramji S. Effect of delayed cord clamping on iron stores in infants born to anemic mothers: a randomized controlled trial. *Indian Pediatrics* 2002;39:130-135.

Mercer JS. Current best evidence: a review of the literature on umbilical cord clamping. *Journal of Midwifery & Women's Health* 2001;46:402-14

Morley GM. Immediate cord clamping: the primary injury. 2004.

Diunduh dari: <http://www.cordclamping.com/ZICCthe%20PrimeInjury.do>

Grajeda R, Perez-Escamilla R and Dewey KG. Delayed clamping of the umbilical cord improves hematologic status of Guatemalan infants at 2 mo of age. *Am J Clin Nutr* 1997;65:425-31.

Wardrop CAJ dan Holland BM. The roles and vital importance of placental blood to the newborn infant. *J. Perinat. Med.* 1995;23:139-143

Division of Reproductive Health (Technical Support) Family and Reproductive Health WHO. Maternal and Newborn Health/Safe Motherhood. Care of the umbilical cord: a review of the evidence. Geneva, 1998.

Diunduh dari: http://www.alianzaipss.org/reproductivehealth/publications/MSM_98_4/care_umbilical_cord.pdf

McDonnell M dan Henderson-Smart DJ. Delayed umbilical cord clamping in preterm infants: a feasibility study. *J Paediatr Child Health* 1997;33:308-10

Linderkamp O, Nelle M, Kraus M dan Zilow EP. The effect of early and late cord clamping on blood viscosity and other hemorheological parameters in full-term neonates. *Acta Paediatr* 1992; 81: 745-50.

Cernadas JMC, Carroli G, Pellegrini L, Otano L, Ferreira M, Ricci C, dkk. The effect of timing of cord clamping on neonatal venous hematocrit values and clinical outcome at term: a randomized, controlled trial. *Pediatrics* 2006;117:e779-e786

Aziz SFA, Shaheen MY, dan Hussein S. Early cord clamping and its effect on some hematological determinants of blood viscosity in neonates. *OBGYN.net*.1999. Diunduh dari: http://www.obgyn.net/pb/articles/cordclamping_aziz_0699.htm

Wahidiyat I, Amalia P. Gangguan sintesa hemoglobin. Dalam: Buku Ajar Hematologi-Onkologi. Jakarta: Badan Penerbit IDAI; 2005.h.16-23

Perinatal Physiology. Pediatrics Merck Manual Professional. 2005. Diunduh dari: <http://www.merck.com/mmpe/sec19/ch271/ch271a.htm>

Andrews NC. Disorders of iron metabolism. *N Engl J Med*. 1999;341:1986-7

Ringoringo HP. Pendekatan diagnostik status besi bayi berusia 0 bulan sampai 6 bulan di banjarbaru: saat terbaik pemberian suplementasi zat besi (disertasi). Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 2008.

Fleming RE dan Bacon BR. Orchestration of iron homeostasis. *N Eng J Med*. 2005;352:1741-4

Ganz T. Hepcidin, a key regulator of iron metabolism and mediator of anemia of inflammation. *Blood*. 2003;102:783-8

Andrews NC. Understanding heme transport. *N Engl J Med*. 2005;353:2508-9.

Abdulsalam M, Daniel A. Diagnosis, Pengobatan dan Pencegahan Anemia Defisiensi Besi. *Sari Pediatri* 2002;4:74 – 77.

Lozoff B, Jimenez E, Hagen J, Mollen E dan Wolf AW. Poorer behavioral and developmental outcome more than 10 years after treatment for iron deficiency in infancy. *Pediatrics* 2000;105:1-11

Wu AC, Lesperance L dan Bernstein H. Screening for Iron Deficiency. *Pediatrics in Review*. 2002;23:171-8

Oski FA, Naiman JL. Normal Blood values in the newborn period. Dalam: *Hematologic problems in the newborn*. Edisi kedua. Philadelphia: W.B.Saunders; 1996.h.1-30

Rachmawati AM, Arief M dan Harjoeno. Tes anemia. Dalam: Hardjoeno H. *Penyunting. Interpretasi hasil tes laboratorium diagnostik*. Cetakan ketiga. Makasar: Lephass; 2003.h.29-68

Linderkamp O. Blood viscosity of the neonate. *NeoReviews* 2004;5:e406-e416

Arnett C dan Greenspoon JS. Hematologic disorders in pregnancy. Dalam: DeCherney AH, Nathan L, Goodwin TM dan Laufer N, *Penyunting*.

Current diagnosis & treatment obstetrics & gynecology. Edisi ke-10. New York: McGraw-Hill;2007.h.406-415.

Rush D. Nutrition and maternal mortality in the developing world. *Am J Clin Nutr* 2000;72(Steer PJ. Maternal hemoglobin concentration and birth weight. *Am J Clin Nutr* 2000;71(suppl):1285S-7S.

Ronnenberg AG, Wood RJ, Wang X, Xing H, Chen C, Chen D, dkk. Preconception hemoglobin and ferritin concentrations are associated with pregnancy outcome in a prospective cohort of chinese women . *J. Nutr.* 2004;134:2586-91

Moy RJD.Iron fortification of infant formula. *Nutrition Research Reviews* 2000;13:215

Davidson KM dan Repke T. Mineral metabolism in pregnancy. Dalam:Cowett RM, Penyunting. Principles of perinatal-neonatal metabolism.Edisi ke-2. New York: Springer;1998.h.281-299.

Surjono A.Anemia pada bayi baru lahir. Dalam: Simposium "Clinical role of iron in optimal child development ".Solo, 2005

Mardones-Santander F, Rosso P, Stekel A, Ahumada E, Liaguno S dan Pizarro F. Effect of a milk-based food supplement on maternal nutritional status and fetal growth in underweight Chilean women . *Am J Clin Nutr* 1988; 47:413-9.

Manning FA.Intrauterine growth retardation, etiology, pathophysiology, diagnosis and treatment. Dalam: Fetus medicine principles and practice. Appleton&Lange.1995:307-

Samil RP. Penyakit Kardiovaskular.Dalam:Wiknjosastro H, Saifuddin AB, dan Rachimhadi T, penyunting. Ilmu Kebidanan, Edisi Ketiga. Jakarta: Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo; 2005.h.362-85

Wibowo dan Rachimhadhi T. Pre-eklamsi dan eklamsi. Dalam: Dalam: Wiknjosastro H, Saifuddin AB, dan Rachimhadi T, penyunting. Ilmu Kebidanan. Edisi Ketiga. Jakarta: Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo; 2005.h.281-301

Mathews F, Youngman L dan Nei A. Maternal circulating nutrient concentrations in pregnancy: implications for birth and placental weights of term infants. *Am J Clin Nutr* 2004;79:103-10

Soemantri Ag.Neonatal anemia (pathophysiology, diagnosis, prevention and management).Subbag Hematologi-Onkologi,Bagian Ilmu Kesehatan Anak,RS Dr. Kariadi/ FK Undip Semarang. 2003 (unpublished)

Oski FA, Naiman JL.Anemia in the neonatal period.Dalam: Oski FA, Naiman JL, penyunting. Hematologic problems in the newborn.Edisi kedua.Philadelphia: W.B.Saunders; 1996.h.54-77

Oski FA, Naiman JL. Polycythemia in the neonatal period. Dalam: Oski FA, Naiman JL, penyunting. Hematologic problems in the newborn. Edisi kedua. Philadelphia: W.B. Saunders; 1996. h. 78-82.

Normal labor and delivery. Dalam: Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Hauth JC, Larry GHI dan Wenstrom KD, Penyunting. Williams Obstetrics. Edisi ke-22. New York: McGraw-Hill; 2005. h. 409-442

Mercer JS, Nelson CC dan Skovgaard RL. Umbilical cord clamping: beliefs and practices of american nurse-midwives. *Journal of Midwifery & Women's Health* 2000;45:58-66

Blackburn ST. Hematologic and hemostatic system. Dalam: Maternal, fetal & neonatal physiology: a clinical perspective. Edisi kedua. Philadelphia: W.B. Saunders; 2003: 213-254

Budjang RF. Penanggulangan bayi (neonatus). Dalam: Wiknjosastro H, Saifuddin AB, dan Rachimhadi T, penyunting. Ilmu Kebidanan. Edisi Ketiga. Jakarta: Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo; 2005. h. 247-63

Jaringan Nasional Pelatihan Klinik Kesehatan Reproduksi, Perkumpulan Obstetri Ginekologi Indonesia (JNPK-KR/POGI) dan JHPIEGO Corporation. Kala dua persalinan. Dalam: Buku acuan asuhan persalinan normal. Edisi ke-3(revisi). Jakarta: Jaringan

Nasional Pelatihan Klinik Kesehatan Reproduksi; 2007. h. 75-94

Bagian Obstetri dan Ginekologi RSUP Dr. Kariadi Semarang. Tata laksana persalinan normal. Dalam: Buku acuan pelayanan medis kebidanan dan penyakit kandungan.

Bagian Obstetri dan Ginekologi RSUP Dr. Kariadi Semarang. 2005: 4-24. (unpublished)

Hutton E dan Hassan E S. Late vs Early Clamping of the Umbilical Cord in Full-term Neonates. Systematic Review and Meta-analysis of Controlled Trials. *JAMA*. 2007;297: 1241-1252

Roebiono PS, Rahajoe A dan Sastroasmoro S. Embriogenesis kardiovaskular dan sirkulasi janin. Dalam: Sastroasmoro dan Madiyono B, penyunting. Buku Ajar Kardiologi anak. Jakarta: IDAI; 1994. h. 173-90.

Morley GM. Why Do Babies Cry? The Anatomical and Physiological Changes During the Moments After Birth. 2002
Diunduh dari: <http://www.atlaschiro.com/>

Mutalazimah. Hubungan lingkaran lengan atas (LILA) dan kadar hemoglobin (Hb) ibu hamil dengan berat bayi lahir di RSUD dr. Moewardi Surakarta. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi* 2005;6: 114 – 126.

Fetal growth disorders. Dalam: Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Hauth JC, Larry GHI dan Wenstrom KD, Penyunting. Williams Obstetrics. Edisi ke-22. New York: McGraw-Hill; 2005.h.893-909.

Obesity. Dalam: Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Hauth JC, Larry GHI dan Wenstrom KD, Penyunting. Williams Obstetrics. Edisi ke-22. New York: McGraw-Hill 2005.h.1007-1016

Baron RB. Nutrition. Dalam: Tierney, Lawrence M., McPhee, Stephen J., Papadakis, dan Maxine A, Penyunting. Current Medical Diagnosis & Treatment. Edisi ke-45. New York: McGraw-Hill 2006.h.1254-1285

Kartono D dan Lamid A. Keadaan Kegemukan di Kelurahan Kebon Kelapa, Bogor Berdasarkan Indeks Massa Tubuh. CDK 1997;120: 5-7.

Kosim MS. Asfiksia neonatorum. Dalam: Kumpulan makalah pelatihan dokter spesialis anak dalam bidang NICU untuk RSU kelas B tingkat nasional. Semarang.1998. (*unpublished*)

Kattwinkel EJ. Textbook of neonatal resuscitation. edisi ke-4, edisi bahasa Indonesia, Alih bahasa: Seno Adjie JM, Rulina Suradi, Nani Darmasetiawani W, Djauriah AM, Idham Amir, Sholeh Kosim M dan Ferdy P Harahap. Jakarta: Perinasia; 2000.

William MG. Perinatal asphyxia. *Clin Evid* 2004; 12:1-2.

Finster M, Wood M.. The Apgar Score Has Survived the Test of Time. *Anesthesiology* 2005; 102:855-7

Wattis L. Signposts for the third stage maze: Making informed choices. 2006.
Diunduh dari: www.birthisjourney.com

Haney D Q. Umbilical Cord Blood: Secret to Brain Repair?. 2001.
Diunduh dari: <http://www.mercola.com/>

Baker T. Stem cells help brain repair, make new neurons and blood vessels after stroke. 2002 .
Diunduh dari: <http://www.eurekalert.org/>

Diaz-Rossello JL. International Perspectives Cord Clamping for Stem Cell Donation: Medical Facts and Ethics. *NeoReviews* 2006; 7: e557-e563

Prayogo R, Wijaya MT. Kultur dan potensi stem cells dari darah tali pusat. CDK 2006;153:26-28

Saputra V. Dasar-dasar Stem Cell dan Potensi Aplikasinya dalam Ilmu Kedokteran . CDK 2006;153:21-25

Peevy KJ. Blood abnormalities. Dalam: Gomella TL, penyunting. Neonatology: management, procedures, on-call problems, diseases, and drugs. Edisi ke-4. New York: McGraw-Hill;1999.h.314-34

WHO Regional Office for Europe. Prevalence, causes and consequences of iron deficiency and iron deficiency anaemia for pregnant women, women of childbearing age and children less than two years of age. Dalam: Report of the UNICEF/WHO Regional Consultation Prevention and Control of Iron Deficiency Anaemia in Women and Children. Geneva, 1999:17-30.

Diunduh dari: http://www.inffoundation.org/pdf/geneva_iron.pdf

Geethanath RM, Ramji S, Thirupuram S, Rao YN. Effect of timing of cord clamping on the iron status of infants at 3 months. *Indian Pediatr* 1997;34:103-6.

Van Rheenen PF dan Brabin BJ. A practical approach to timing cord clamping in resource poor settings. *BMJ* 2006;333:954-958.

Page-Goertz S. Hypoglycemia in the Breastfeeding Newborn. International Lactation Consultant Association, 2002.

Gommela TL. Hypoglycemia. Dalam: Gomella TL, penyunting. Neonatology: management, procedures, on-call problems, diseases, and drugs. Edisi ke-5. New York: McGraw-Hill;2004.h. 350-356.

Irsa L. Gangguan kognitif pada anemia defisiensi besi. *Sari Pediatri* 2002; 4:114 - 118

Grantham-McGregor S dan Ani C. A review of studies on the effect of iron deficiency on cognitive development in children. *J. Nutr.* 2001;131: 649S-668S.

Ungria M, Rao R, Wobken JD, Luciana M, Nelson CA, Georgieff. Perinatal iron deficiency decreases cytochrome c oxidase (CytOx) activity in selected regions of neonatal rat brain. *Pediatr Res* 2000; 48:169-76.

Soedjatmiko. Stimulasi psikososial pada bayi risiko tinggi. Trihono PT, dkk. *Penyunting Hot topic in pediatrics II. Pendidikan kedokteran berkelanjutan Ilmu Kesehatan Anak XLV.* Jakarta: FKUI, 2002. h. 28-46.

Roncagliolo M, Garrido M, Walter T, Peirano D, Lozoff B. Evidence of altered central nervous System development in infants with iron deficiency anemia at 6 mo: delayed maturation of auditory brainstem responses. *Am J Clin Nutr* 1998; 68:683-90.

Soemantri AG. Hubungan anemi kekurangan zat besi dengan konsentrasi dan prestasi belajar. Disertasi. Semarang: FK. Universitas Diponegoro, 1978.

Emhamed M O, van Rheenen P dan Brabin BJ. The early effects of delayed cord clamping in term infants born to Libyan mothers. *Tropical Doctor* 2004;34:218-222

Gupta G dan Wilson CG. Polycythemia in neonate. Dalam: Lokeshar MR, Penyunting. Textbook of neonatal hematology-onkology. Edisi ke-1. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2003.h.118-25.

Kugelman A, Borenstein-Levin L, Riskin A, Chistyakov I, Ohel G, Gonen R dan Bader D. Immediate versus Delayed Umbilical Cord Clamping in Premature Neonates Born Under <35 Weeks: A Prospective, Randomized, Controlled Study. *Am J Perinatol* 2007; 24:307-316.

World Health Organization (WHO). WHO Recommendations for the Prevention of Postpartum Haemorrhage. Geneva: World Health Organization, Department of Making Pregnancy Safer. 2007.
Diunduh dari: http://www.who.int/making_pregnancy_safer/publications/WHO_RecommendationsforPPHaemorrhage.pdf

Chaparro C, Lutter C dan Hubner AVC. Essential delivery care practices for maternal and newborn health and nutrition. Pan American Health Organization, Regional office of the World Health Organization dan USAID. 2007

Van Rhee P. The role of delayed umbilical cord clamping to control infant anaemia in resource-poor settings. 2007. Diunduh dari: <http://www.abbol.com/bookbank/books/van%20Rheenen.pdf>

Laflamme E M. Maternal Hemoglobin Concentration and Pregnancy Outcome: A Study of the Effects of Elevation in El Alto, Bolivia. 2006. Diunduh dari: <http://iris.lib.neu.edu/getblob?blobid=2125645412984090>

Stephansson O, Dickman P W, Johansson A dan Cnattingius S. Maternal Hemoglobin Concentration During Pregnancy and Risk of Stillbirth. *JAMA* 2000; 284: 2611-2617

Wiknjosastro H. Perdarahan Antepartum. Dalam: Wiknjosastro H, Saifuddin AB, dan Rachimhadi T, penyunting. Ilmu Kebidanan. Edisi Ketiga. Jakarta: Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo; 2005.h.362-85.

Suyono, Lulu, Gita, Harum dan Endang. Hubungan Antara Umur Ibu Hamil dengan Frekuensi Solusio Plasenta di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. *CDK* 2007;34:233-8.

Lubis Z. status gizi ibu hamil serta pengaruhnya terhadap bayi yang dilahirkan. 2003.
Diunduh dari: http://tumoutou.net/702_07134/zulhaida_lubis.htm

Tentang Penulis

Ketiga penulis adalah dosen tetap Prodi DIII Kebidanan STIKES Muhammadiyah Gombong.