

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS PEMERAHAN TALI PUSAT DAN
PENUNDAAN PENJEPITAN TALI PUSAT TERHADAP KADAR
HEMOGLOBIN BAYI BARU LAHIR**

**COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF UMBILICAL CORD MILKING
AND DELAYED CORD CLAMPING ON NEWBORN HEMOGLOBIN LEVELS**



ROSKYA SARI A TIMUMUN

P1022012003

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KEBIDANAN

SEKOLAH PASCASARJANA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS PEMERAHAN TALI PUSAT DAN
PENUNDAAN PENJEPITAN TALI PUSAT TERHADAP KADAR
HEMOGLOBIN BAYI BARU LAHIR**

ROSKYA SARI A TIMUMUN

P1022012003



PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KEBIDANAN

SEKOLAH PASCASARJANA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

**COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF UMBILICAL CORD MILKING
AND DELAYED CORD CLAMPING ON NEWBORN HEMOGLOBIN LEVELS**

ROSKYA SARI A TIMUMUN

P1022012003



PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KEBIDANAN

SEKOLAH PASCASARJANA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS PEMERAHAN TALI PUSAT DAN
PENUNDAAN PENJEPITAN TALI PUSAT TERHADAP KADAR
HEMOGLOBIN BAYI BARU LAHIR**

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Magister Ilmu Kebidanan

Disusun dan diajukan oleh

ROSKYA SARI A TIMUMUN

P1022012003

kepada

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KEBIDANAN

SEKOLAH PASCASARJANA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

TESIS

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS PEMERAHAN TALI PUSAT DAN
PENUNDAAN PENJEPITAN TALI PUSAT TERHADAP KADAR
HEMOGLOBIN BAYI BARU LAHIR

ROSKYA SARI A TIMUMUN
P1022012003

telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Magister pada tanggal 30 Juli 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

Program Studi Magister Ilmu Kebidanan
Sekolah Pascasarjana
Universitas Hasanuddin
Makassar

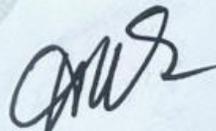
Mengesahkan:

Pembimbing Utama



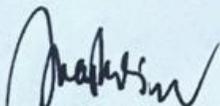
Dr. dr. Fatmawati Madya, Sp. OG (K)
NIP: Nip. 19660719 199703 2 003

Pembimbing Pendamping



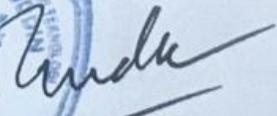
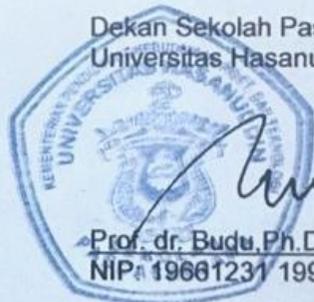
dr. Andi Ariyandy, Ph.D
NIP: 19840604 201012 1 007

Ketua Program Studi
Magister Kebidanan



Dr. Mardiana Ahmad, S.SiT., M.Keb
NIP: 19670904 199001 2 002

Dekan Sekolah Pascasarjana
Universitas Hasanuddin



Prof. dr. Budu, Ph.D., Sp.M(K), M.Med.Ed
NIP: 19661231 199503 1 009

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Perbandingan Efektivitas Pemerahan Tali Pusat dan Penundaan Penjepitan Tali Pusat terhadap Kadar Hemoglobin Bayi Baru Lahi" adalah benar karya saya dengan arahan dari tim pembimbing DR.dr. Fatmawati Madya, Sp.OG (K) sebagai ketua komisi penasehat tesis dan dr. Andi Ariyandy, Ph.D sebagai anggota komisi penasehat tesis. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagaian atau keseluruhan tesis ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.



Rosky Sari A. Timumon
NIM P102212003

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Segala puji kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis diberikan kekuatan untuk melaksanakan dan menyelesaikan penelitian ini dengan sukses. Tesis ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan dari Dr. Fatmawati Madya, Sp.OG (K) selaku pembimbing I dan dr. Andi Ariyandy, Ph.D sebagai pembimbing II serta kepada penguji Dr. dr. Andi Martira Maddeppungeng, Sp.A (K) selaku penguji I, Dr. Andi Nilawati Usman, S.KM, M.Kes selaku penguji II dan Dr. dr. Farid Husin, Sp.OG (K), M.Kes, MHKes selaku Penguji III. Kepada mereka, saya ucapkan terima kasih yang tak terhingga. Penghargaan yang tinggi juga saya ucapkan kepada Kepala BAPPEDA LITBANG Kab. Buol, Kepala Puskesmas Bokat, Kepala Puskesmas Bunobogu dan Kepala Puskesmas Gadung yang telah mengizinkan kami untuk melaksanakan penelitian.

Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada Pimpinan Universitas Hasanuddin Prod.Dr.Ir.Jamaluddin Jompa.,M.Sc., Prof.Dr.dr. Budu, Sp,M(K), Ph.D.,M.Med.Ed selaku Dekan sekolah pascasarjana Universitas Hasanuddin dan kepada ibu Dr.Mardiana Ahmad, S.SiT.,M.Keb selaku ketua program studi Magister Ilmu Kebidanan Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi saya selama menempuh program magister.

Akhirnya kepada suami tercinta dan orang tua tersayang saya ucapkan terima kasih atas pengorbanan dan motivasi serta dukungan yang tak ternilai selama saya menempuh pendidikan. Kiranya Allah SWT melimpahkan segala kebaikan dan rahmatNya kepada kita semua.

Penulis

Roskya Sari A. Timumun

ABSTRAK

ROSKYA SARI TIMUMUN. *Perbandingan Efektivitas Pemerahan Tali Pusat dan Penundaan Penjepitan Tali Pusat terhadap Kadar Hemoglobin Bayi Baru Lahir.* (dibimbing oleh **Fatmawati Madya** dan **Andi Ariyandy**).

Latar Belakang: Anemia pada bayi merupakan masalah kesehatan serius, karena jika tidak ditangani dengan baik maka akan mengganggu mental dan kognitif untuk perkembangan selanjutnya. Pencegahan anemia pada bayi dapat dilakukan sejak dini dengan melakukan metode yang dianggap strategis yaitu pemerahan tali pusat dan penundaan penjepitan tali pusat. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan menganalisis perbandingan efektivitas pemerahan tali pusat dan penundaan pejepitan tali pusat terhadap kadar hemoglobin bayi baru lahir. **Metode:** Penelitian kuantitatif dengan desain *randomized controlled trial (RCT)* menggunakan rancangan *pretest-posttest with control group design*. Total sampel sebanyak 112 bayi baru lahir di Puskesmas Bokat, Puskesmas Bunobogu dan Puskesmas Gadung Kabupaten Buol, dibagi menjadi kelompok intervensi: 56 bayi baru lahir yang dilakukan pemerahan tali pusat sebanyak 4 kali dari arah plasenta kearah bayi dengan jarak ± 20 cm selama 2 detik kemudian tali pusat dilepaskan dan dibiarkan terisi dengan darah untuk sementara waktu selama 2 detik, setelah itu tali pusat dijepit dan dipotong tanpa di biarkan darah mengisi kembali pada pemerahan keempat. Sedangkan kelompok kontrol adalah 56 bayi baru lahir yang dilakukan penundaan penjepitan tali pusat selama 2 menit, setelah itu tali pusat dijepit dan dipotong. Penelitian ini dilaksanakan selama 123 hari. Analisis data menggunakan uji statistik univariat untuk mengetahui distribusi frekuensi karakteristik responden dan uji bivariat untuk mengetahui pengaruh antara dua variabel. **Hasil:** Perbedaan rata-rata kadar hemoglobin yang lebih tinggi pada 24 jam bayi baru lahir terjadi pada kelompok intervensi setelah dilakukan pemerahan tali pusat sebesar 18.05 gr/dl dan selisih rerata sebesar 0,15 gr/dl dengan waktu pemerahan tali pusat rata-rata selama 19.911 detik sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 17,33 gr/dl setelah dilakukan penundaan penjepitan tali pusat dengan selisih rerata 0,05 gr/dl maka didapatkan nilai $p= 0.025$. **Kesimpulan:** Pemerahan tali lebih efektif meningkatkan kadar hemoglobin dalam 24 jam setelah bayi lahir.

Kata Kunci: *Pemerahan Tali Pusat; Penundaan Penjepitan Tali Pusat, Hemoglobin, Bayi Baru Lahir*

 GUGUS PENJAMINAN MUTU (GPM) SEKOLAH PASCASARJANA UNHAS	
Abstrak ini telah diperiksa.	Paraf Ketua / Sekretaris,
Tanggal : _____	

ABSTRACT

ROSKYA SARI TIMUMUN. *Comparison of the Effectiveness of Umbilical Cord Milking and Delayed Cord Clamping on Newborn Hemoglobin Levels.* (supervised by **Fatmawati Madya** and **Andi Ariyandy**).

Background: Anemia in infants is a serious health problem that, if not properly managed, can affect mental and cognitive development. Prevention of infant anemia can be initiated early with strategic methods such as umbilical cord milking and delayed cord clamping. **Objective:** This study aims to analyze the effectiveness of umbilical cord milking and delayed cord clamping on newborn hemoglobin levels. **Methods:** A quantitative research with a randomized controlled trial (RCT) design using a pretest-posttest with control group design. The total sample consisted of 112 newborns in Bokat, Bunobogu, and Gadung Community Health Centers in Buol District, divided into intervention groups: 56 newborns who underwent umbilical cord milking 4 times from the placenta towards the baby for approximately 20 cm, each milking lasting 2 seconds, followed by letting the cord fill with blood for a temporary period of 2 seconds, and then clamping and cutting the cord without allowing blood to refill during the fourth milking. The control group consisted of 56 newborns who underwent delayed cord clamping for 2 minutes, followed by clamping and cutting the cord. The study was conducted over 123 days. Data analysis used univariate statistical tests to determine frequency distribution of respondent characteristics and bivariate tests to assess the relationship between variables. **Results:** A higher mean hemoglobin level at 24 hours post-birth was observed in the intervention group after umbilical cord milking (18.05 g/dl) compared to the control group after delayed cord clamping (17.33 g/dl), resulting in a mean difference of 0.15 g/dl and 0.05 g/dl respectively, with a p-value of 0.025. **Conclusion:** Umbilical cord milking is more effective in increasing hemoglobin levels within 24 hours after birth.

Keywords: *Umbilical Cord Milking; Delayed Cord Clamping, Hemoglobin, Newborn*

	GUGUS PENJAMINAN MUTU (GPM) SEKOLAH PASCASARJANA UNHAS
Abstrak ini telah diperiksa.	Paraf Ketua Sekretaris,
Tanggal : _____	

CURICULUM VITAE



A. Data Pribadi

1. Nama : Roskya Sari A. Timumun
2. Tempat/ Tanggal Lahir : Palu/ 06 September 1995
3. Agama : Islam
4. Alamat : Buol, Sulawesi Tengah
5. Kewarganegaraan : Warga Negara Indonesia

B. Riwayat Pendidikan

1. Tamat SMAN 1 Bunobogu, Tahun 2013
2. Tamat DIV Kebidanan Poltekkes Kemenkes Gorontalo, Tahun 2017
3. Lanjut Program Magister Ilmu Kebidanan Universitas Hasanudin

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENGAJUAN	ii
ALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
CURICULUM VITAE	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Tinjauan Umum Bayi Baru Lahir	5
B. Tinjauan Umum Pemerahan Tali Pusat	8
C. Tinjauan Umum Penundaan Penjepitan Tali Pusat	11
D. Tinjauan Umum Hemoglobin Bayi Baru Lahir.....	13
E. Efektivitas Pemerahan Tali Pusat dan Penundaan Penjepitan Tali pada Bayi Baru Lahir	18
F. Kerangka Teori	20
G. Kerangka Konsep	21
H. Hipotesis Penelitian	22
I. Defenisi Operasional	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
A. Rancangan Penelitian	24
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	25
C. Populasi dan Sampel Penelitian	25
D. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data	26
E. Prosedur Penelitian	27
F. Etika Penelitian	30
G. Alur Penelitian.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
A. Hasil Analisis Variabel Penelitian	32
B. Pembahasan.....	35
C. Keterbatasan	40
BAB V PENUTUP	41
A. Kesimpulan	41
B. Saran	41

DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Defenisi Operasional	22
Tabel 4.1 Karakteristik Variabel Berdasarkan Kelompok yang diberikan Perlakuan Pemerahan Tali Pusat Dan Penundaan Penjepitan Tali Pusat	32
Tabel 4.2 Analisis Deskripsi Rerata Waktu Pemerahan Tali Pusat.....	32
Tabel 4.3 Analisis Perbedaan Rerata Kadar Hemoglobin Pada Kelompok Pemerahan Tali Pusat.....	32
Tabel 4.4 Analisis Perbedaan Rerata Kadar Hemoglobin pada Kelompok Penundaan Penjepitan Tali Pusat.....	34
Tabel 4.4 Analisis Perbandingan Rerata Kadar Hemoglobin pada Kelompok Pemerahan Tali pusat dan Penundaan Penjepitan Tali Pusat.....	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Teori	20
Gambar 2.2 Kerangka Konsep Penelitian	21
Gambar 3.1 Rancangan Penelitian.....	24
Gambar 3.2 Alur Penelitian	31
Gambar 4.1 Analisis Perbandingan Rerata Kadar Hemoglobin pada Kelompok Pemerahan Tali Pusat dan Penundaan Penjepitan Tali Pusat	34

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 Lembar Penjelasan Penelitian
- LAMPIRAN 2 Lembar Perstujuan menjadi responden
- LAMPIRAN 3 Lembar observasi
- LAMPIRAN 4 Surat Permohonan Izin Etik Penelitian
- LAMPIRAN 5 Rekomendasi Persetujuan Etik
- LAMPIRAN 6 Permohonan Izin Penelitian
- LAMPIRAN 7 Rekomendasi BAPPEDA-LITBANG
- LAMPIRAN 8 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian
- LAMPIRAN 9 Master Tabel
- LAMPIRAN 10 Hasil Analisis SPSS
- LAMPIRAN 11 Dokumentasi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Secara global anemia masih menjadi salah satu permasalahan kesehatan. Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO) sekitar 269 juta anak di dunia menderita anemia yang rata-rata disebabkan karena defisiensi besi (WHO, 2021). Angka kejadian anemia pada anak tertinggi adalah di negara bagian Afrika sekitar 60,2% diantaranya kelompok bayi berusia sebelum 6 bulan mengalami anemia. Hal ini dikaitkan dengan letak demografi sub-Sahara Afrika sebagai daerah endemik malaria (Stevens et al., 2022).

Prevalensi anemia pada bayi baru lahir sangat bervariasi di setiap negara. Di wilayah bagian Ethiopia prevalensi anemia pada bayi baru lahir di Addis Ababa yaitu sebesar 9% (Tilahun, et al., 2022) dan penelitian serupa dilakukan di Gondar didapatkan insiden anemia bayi baru lahir sebesar 25% (Tiruneh et al., 2020). Penelitian lainnya dilakukan di beberapa negara sub-Sahara Afrika, prevalensi anemia pada bayi baru lahir sebesar 35% di Nigeria, 57% di Ghana, 23% di Malawi dan 61% di Benin. Sementara insiden anemia pada bayi baru lahir di negara maju seperti New York (Amerika Serikat) dan Belanda lebih rendah yaitu sekitar 21% (Dereje et al., 2021).

Di Indonesia, prevalensi anemia pada bayi juga menunjukkan data yang beragam. Menurut Hasil Survey Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) melaporkan bahwa prevalensi anemia defisiensi besi pada kelompok usia balita yaitu sebesar 48%. Sementara pada penelitian Asfarina et al (2018) mengungkapkan bahwa kejadian anemia pada bayi baru lahir di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung adalah 14,5% (Asfarina et al, 2020). Studi yang dilakukan pada bayi 0-6 bulan menunjukkan bahwa insiden anemia defisiensi besi rata-rata ditemukan pada bayi baru lahir usia 0 bulan. Anemia defisiensi besi berturut-turut lebih banyak terjadi pada bayi usia 0 bulan sebesar 11,8%, usia 1 bulan sebesar 10,9% dan 2 bulan sebesar 11,3%. (Ringoringo et al., 2016).

Anemia pada bayi merupakan masalah kesehatan serius, karena jika tidak ditangani dengan baik maka akan mengganggu mental dan kognitif untuk perkembangan selanjutnya. Anemia defisiensi besi terkait dengan perkembangan saraf bayi, dimana zat besi merupakan faktor penting dalam mielinisasi saraf, metabolisme, neurotransmisi dan neurogenesis sehingga mempengaruhi perilaku, memori, pembelajaran dan sistem sensorik. Kekurangan zat besi pada masa bayi berisiko pada perkembangan mental dan motorik, terutama dalam kemampuan bahasa dan keseimbangan tubuh (Lozoff, et al., 1987); ((Li et al., 2019).

Untuk mencegah anemia, salah satu upaya yang dilakukan secara dini adalah melakukan penundaan penjepitan tali pusat pada bayi baru lahir (Sundararajan & Rabe, 2021). Penelitian mengenai metode penjepitan tali pusat terus berkembang di dunia yang awalnya penjepitan dilakukan 30 detik segera setelah bayi lahir namun hal ini tidak direkomendasikan karena menyebabkan penurunan volume darah 20 sampai 40 ml/kg berat badan bayi, sehingga meningkatkan gangguan hipovolemia dan risiko kehilangan zat besi pada bayi baru lahir. Kemudian dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai waktu penjepitan tali

pusat, ditemukan bahwa menunda penjepitan lebih efektif dibandingkan dengan penjepitan tali pusat segera (De Bernardo et al., 2020).

Bagian dari adaptasi fisiologis bayi baru lahir adalah curah jantung ke paru-paru bayi meningkat secara adekuat sekitar 8-10% dari kehidupan prenatal menjadi 50% pada saat bayi lahir. Optimalisasi peningkatan volume darah melalui transfusi plasenta sangat penting dilakukan untuk memberikan waktu darah mengalir ke bayi sebelum penjepitan tali pusat (Katheria et al., 2018). Selama transfer berlangsung, bayi menerima cadangan zat besi sekitar 40-50 mg yang akan membantu memenuhi kebutuhan bayi dalam tiga bulan pertama dan mencegah defisiensi zat besi yang mungkin terjadi saat bayi berusia satu tahun (Guner & Karaca Saydam, 2021).

Menurut rekomendasi WHO penundaan penjepitan tali pusat dilakukan 1-3 menit setelah bayi lahir (Chowdhury et al., 2022). Dalam praktiknya di Indonesia penundaan penjepitan tali pusat merupakan bagian dari Asuhan Persalinan Normal yaitu termasuk dalam rangkaian manajemen aktif kala III dimana penjepitan dan pemotongan tali pusat ditunda selama 2 menit atau sampai tali pusat berhenti berdenyut (JNPK-KR, 2017); (Rachma et al., 2022).

Manfaat dari penundaan penjepitan tali pusat telah diteliti oleh banyak ahli, diantaranya dapat memberikan tambahan sekitar 30-35 ml/kg volume darah pada bayi baru lahir melalui transfusi plasenta, sehingga jumlah volume darah ini dapat meningkatkan hemoglobin serta mencegah defisiensi zat besi pada awal kehidupan bayi (Ceriani Cernadas, 2017). Selain itu, penundaan penjepitan tali pusat dihubungkan dengan peningkatan hasil hematokrit dan feritin yang lebih tinggi pada bayi baru lahir. Diketahui bahwa kadar feritin dapat mengikat zat besi dalam tubuh sehingga persediaan besi pada bayi baru lahir dapat mencukupi kebutuhan pada awal kehidupannya (Herold et al., 2023).

Meskipun penundaan penjepitan tali pusat telah menjadi standar dalam menolong persalinan, akan tetapi dalam aplikasinya di Rumah Sakit jarang menerapkan pedoman klinis untuk mengarahkan praktek ini dikarenakan membutuhkan waktu untuk menunggu selama proses transfusi plasenta berlangsung, sehingga penolong persalinan lebih memilih untuk segera memotong tali pusat (Ibrahim et al., 2017). Disisi lain, metode ini juga tidak akan efektif digunakan untuk bayi prematur yang memerlukan penanganan khusus maupun bayi cukup bulan yang membutuhkan resusitasi karena alasan waktu tersebut (Chaudhary et al., 2023).

Metode lain yang ditawarkan untuk pencegahan anemia pada neonatal adalah pemerahan tali pusat sebagai alternatif penundaan penjepitan tali pusat. Pemerahan tali pusat merupakan metode pengurutan tali pusat selama tiga sampai empat kali dari arah plasenta ke arah bayi kemudian dijepit lalu dipotong (Jain & Mehendale, 2022). Hasil penelitian menyebutkan bahwa pemerahan tali pusat dan penundaan penjepitan tali pusat mempunyai efek yang sebanding pada status hematologi tanpa efek yang merusak pada hasil neonatal cukup bulan (Panburana et al., 2020).

Beberapa penelitian menemukan bahwa pemerahan tali pusat telah terbukti bermanfaat menghasilkan kadar feritin dan hemoglobin yang lebih tinggi

serta menurunkan secara signifikan terjadinya anemia pada masa bayi. Hasil meta analisis baru-baru ini terhadap neonatus yang dilakukan pemerahan tali pusat menunjukkan bahwa nilai puncak hemoglobin yang lebih tinggi sebesar 1,8 g/dL didapatkan pada 24 jam pertama setelah lahir. Tambahan volume darah yang dialirkan melalui transfusi plasenta kurang lebih 30-40 ml setara dengan jumlah zat besi sekitar 40-50 mg bahkan bisa saja lebih pada pemerahan tali pusat. Zat besi ini dapat digunakan sebagai cadangan besi pada tahap pertumbuhan dan perkembangan, pemeliharaan mioglobin serta enzim dalam otot dan jaringan lain pada bayi (Koo et al., 2023).

Studi yang dilakukan pada bayi lahir prematur membuktikan bahwa tindakan pemerahan tali pusat dapat mengurangi jumlah penerimaan transfusi darah bayi yang dirawat di NICU (*Neonatal Intensive Care Unit*) pada usia 6 minggu pertama kehidupan bayi, hal ini diduga akibat penambahan volume darah saat pemerahan dilakukan (Rabe et al., 2019). Temuan yang sama dikemukakan oleh Katheria, (2018) bahwa tindakan ini jauh lebih efektif dilakukan pada bayi prematur dengan hipoksia atau risiko gagal nafas karena pemerahan tali pusat tidak membutuhkan waktu yang lama untuk bayi yang memerlukan resusitasi (Katheria Anup, 2018). Artinya, pemerahan tali pusat dapat direkomendasikan untuk bayi yang mengalami asfiksia (Katheria et al, 2019).

Saat ini metode pemerahan tali pusat masih menjadi kontroversi dikarenakan masih perlunya bukti penelitian lebih dalam mengenai manfaat dan risiko dari tindakan tersebut. Namun sejauh penelitian yang dilakukan, belum ada laporan atas kasus yang merugikan terkait metode pemerahan tali pusat pada bayi baru lahir cukup bulan. Penelitian sebelumnya oleh (A. Katheria et al., 2022) terkait pemerahan tali pusat telah dilakukan dengan hanya mengukur kadar hemoglobin setelah intervensi sedangkan penelitian ini akan berfokus pada kenaikan hemoglobin sebelum dan setelah intervensi dilakukan.

Pemerahan tali pusat juga dapat digunakan sebagai alternatif tindakan penundaan penjepitan tali pusat pada kala III persalinan, selain mudah dan tidak memerlukan biaya, tindakan ini hanya memerlukan waktu yang sedikit dibandingkan penundaan penjepitan tali pusat yang memerlukan waktu selama 2 menit sedangkan manfaat yang diperoleh kurang lebih sama dengan pemerahan tali pusat. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul "Perbandingan Efektivitas Pemerahan Tali Pusat dan Penundaan Penjepitan Tali Pusat terhadap Kadar Hemoglobin Bayi Baru Lahir"

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana Perbandingan Efektivitas Pemerahan Tali Pusat dan Penundaan Penjepitan Tali Pusat terhadap Kadar Hemoglobin Bayi Baru Lahir?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perbandingan efektivitas pemerahan tali pusat dan penundaan pejepitan tali pusat terhadap kadar hemoglobin bayi baru lahir.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui kadar hemoglobin bayi baru lahir sebelum pemerahan tali pusat
- b. Mengetahui kadar hemoglobin 24 jam setelah bayi lahir setelah pemerahan tali pusat.
- c. Mengetahui kadar hemoglobin bayi baru lahir sebelum penundaan penjepitan tali pusat.
- d. Mengetahui kadar hemoglobin 24 jam setelah bayi lahir setelah penundaan penjepitan tali pusat.
- e. Menganalisis perbandingan pemerahan tali pusat dan penundaan penjepitan tali pusat terhadap kadar hemoglobin bayi baru lahir.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber untuk menambah wawasan dan ilmu pengetahuan dalam bidang kesehatan, khususnya pencegahan anemia pada bayi.

2. Manfaat Praktisi

- a. Bagi penulis : semua tahapan penelitian serta hasil penelitian yang diperoleh diharapkan dapat memperluas wawasan dan pengalaman empirik mengenai efektivitas pemerahan tali pusat dan penundaan penjepitan tali pusat untuk mencegah pada bayi.
- b. Bagi pihak-pihak yang berkepentingan dengan hasil penelitian : hasil Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bentuk kontribusi dalam pencegahan anemia pada bayi.

3. Manfaat Ilmiah

Diharapkan mampu menjadi sumbangsi ilmiah dan memperkaya ilmu pengetahuan tentang efektivitas pemerahan tali pusat dan penundaan penjepitan tali pusat pada bayi baru lahir dibidang kesehatan dan dapat dijadikan sebagai referensi dalam penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Bayi Baru Lahir

Berikut ini akan di bahas tinjauan umum tentang bayi baru lahir dengan pokok-pokok sebagai berikut.

1. Pengertian bayi baru lahir

Bayi baru lahir atau neonatus adalah masa kehidupan (0-28 hari), dimana terjadi perubahan yang sangat besar dari kehidupan di dalam rahim menuju luar rahim dan terjadi pematangan organ hampir pada semua sistem. Bayi hingga umur kurang dari satu bulan merupakan kelompok umur yang berisiko mengalami gangguan kesehatan paling tinggi dan berbagai masalah kesehatan bisa muncul, sehingga membutuhkan penanganan yang tepat untuk menghindari masalah kesehatan tersebut (Kemenkes RI, 2020).

Bayi baru lahir normal adalah bayi lahir dengan presentasi belakang kepala melalui vagina tanpa memakai alat dengan usia kehamilan 37-42 minggu, berat badan 2500-4000 gram, nilai apgar >7 dan tanpa cacat bawaan (Márioara Boia et al. 2019.)

2. Kebutuhan zat besi pada bayi

Beberapa bulan pertama kehidupannya, bayi membutuhkan zat besi dalam jumlah besar untuk mengimbangi kecepatan pertumbuhan dan bertambahnya pembuluh darah, sehingga bayi berisiko mengalami defisiensi besi. Untuk mencegah kekurangan zat besi pada bayi baru lahir, pemerasan tali pusat dan penundaan penundaan penjepitan tali pusat menjadi salah satu cara pencegahan dini yang dapat dilakukan sejak bayi lahir karena dapat memberi cadangan besi yang mencukupi kebutuhan zat besi pada awal kehidupannya. Adapun kebutuhan zat besi yang direkomendasikan pada bayi cukup bulan adalah 0,3 mg perhari, 7 mg untuk anak usia 1-3 tahun, 10 mg untuk usia 4-8 tahun dan 9-13 mg untuk usia 9-13 tahun (Institute Of Medicine, 2002). (Alarcon & Werner, 2005). (Cerami & Cerami, 2017).

3. Transfusi plasenta saat bayi lahir

Transfer darah dari dari plasenta kebayi melalui tali pusat saat bayi baru lahir disebut dengan transfusi plasenta. Transfusi plasenta berperan mengalirkan darah melalui vena dan arteri umbilikal bayi, untuk itu memberikan kesempatan pada tali pusat untuk melakukan transfer darah ini sebelum menjepit sangatlah penting. Plasenta mengandung sekitar 40% volume darah saat bayi lahir. Sekitar $\frac{1}{3}$ sampai $\frac{1}{4}$ darah plasenta di transfusikan ke bayi dalam waktu 15 detik pertama dan semakin melambat dan selesai pada sekitar 3 menit setelah bayi lahir.

Bayi baru lahir cukup bulan memang tidak membutuhkan sel darah merah secara mendesak, namun zat besi yang terdapat di eritrosit dapat digunakan sebagai sumber cadangan zat besi yang dapat memenuhi kebutuhan pertumbuhan bayi. Dalam asuhan persalinan penolong persalinan menggunakan transfusi plasenta saat menunda penjepitan tali pusat selama 2 menit, bertujuan agar sisa darah yang mengandung banyak zat besi ditransfer

kebayi. Cadangan besi yang adekuat dapat diperoleh dengan cara menunda penjepitan tali pusat . Cara atau alternatif lain yang dapat digunakan adalah dengan pemerahan tali pusat karena dapat meningkatkan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin bayi juga akan meningkat.

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi transfusi plasenta antara lain :

a. Waktu klem tali pusat

Saat bayi lahir, semakin cepat tali pusat dijepit maka semakin besar peluang kehilangan volume darah yang dialirkan ke bayi. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menentukan waktu yang tepat dengan transfusi plasenta yang optimal, bahwa menjepit tali pusat dibawah 30 detik menyebabkan hasil hematologi bayi lebih rendah dibandingkan dengan menunda penjepitan tali pusat sehingga metode tersebut sudah tidak digunakan lagi. WHO telah merekomendasikan waktu penjepitan tali pusat yaitu 1-3 menit, karena menurut studi bahwa waktu tersebut merupakan lama transfusi plasenta hingga volume darah akan melambat dan berakhir pada 3 menit sebelum menjepit tali pusat (Snell, 2021).

b. Kontraksi uterus

Uterus akan berkontraksi beberapa saat untuk melepaskan plasenta. Kontraksi uterus adalah penentu utama transfusi plasenta pada persalinan spontan saat menunda penjepitan tali pusat. Kontraksi awal uterus dapat menyumbang 25-30% dari transfusi plasenta. Tekanan vena umbilikal intrauterin yaitu sekitar 40-50 mmHg diantara kontraksi dan meningkat menjadi 100 mmHg selama kontraksi sehingga memberikan gradien aliran darah dari plasenta ke atrium kanan neonatal. Diantara kontraksi, aliran vena umbilikal kira-kira sama dengan aliran arteri umbilikal dengan transfer bersih darah yang minimal ke janin. Kontraksi uterus selama kala III persalinan secara signifikan meningkatkan gradien aliran darah ke neonatal dan dapat memfasilitasi 50% transfusi plasenta.

c. Aliran darah umbilikal

Selama kehidupan janin intraruterin 29% dari gabungan keluaran ventrikel setara dengan 130 ml/kg berat badan janin mengalir melalui vena umbilikal ke plasenta dan kembali ke janin melalui vena umbilikal. Setelah lahir, selama kala III persalinan, arteri umbilikal menyempit, seringkali dalam waktu 45 detik dan meminimalkan aliran darah dari plasenta ke neonatus. Sedangkan vena umbilikal tetap dapat memfasilitasi transfusi plasenta. Permulaan pernapasan dan peningkatan Pa O₂ sehingga membuat arteri umbilikal menyempit.

d. Tangisan dan pernapasan spontan

Pernapasan karena tangisan spontan menciptakan tekanan intratoraks negatif dan meningkatkan gradien antara pembuluh darah plasenta dan atrium kanan janin yang memfasilitasi transfusi plasenta. Seorang ahli mengamati aliran darah intermiten setiap 1,5 detik di vena umbilikal dengan menggunakan Doppler bahwa tali pusat yang mungkin mencerminkan laju pernapasan 40 kali permenit. Namun dengan adanya

kontraksi uterus yang kuat (gradien tekanan 100 mmHg), respirasi tampaknya tidak meningkatkan transfusi plasenta lebih lanjut (Boere et al., 2015).

e. Gravitasi

Posisi bayi dalam kaitannya dengan plasenta ditemukan bahwa gravitasi dapat mempengaruhi jumlah transfusi plasenta. Memegang neonatus lebih tinggi diatas plasenta menurunkan efek transfusi darah tali pusat ke bayi. Namun studi lain mengatakan bahwa bayi baru lahir yang diletakkan diperut ibu dengan penundaan penjepitan tali pusat menerima transfusi yang lebih besar dibandingkan dengan penundaan penjepitan selama 2 menit (Vain et al., 2014). (A. C. Katheria et al., 2017).

4. Prinsip Hemodinamik pada bayi baru lahir

Ketika bayi lahir dan tali pusat segera dijepit maka akan membuat aliran darah berhenti ke arah bayi dari vena umbilikal, secara mendadak mengurangi *preload* ke arah jantung kurang lebih 40%. Pada waktu bersamaan, oklusi dari arteri umbilikalis secara mendadak meningkatkan *afterload* jantung dengan meningkatkan resistensi vaskular perifer. Hal ini membuat penurunan dari *cardiac output*. Membiarkan hal ini sebelum dilakukan penjepitan memiliki efek dua kali lipat. Jumlah darah pada plasenta mengalir ke sirkulasi paru yang baru dengan peningkatan aliran darah paru. Peningkatan pada aliran darah paru ini kemudian dapat menggantikan kekurangan darah pada *preload* jantung. Jika ventilasi atau bernafas terjadi sebelum penjepitan tali pusat, bayi dapat terhindar dari kehilangan aliran balik vena dan kemudian mengurangi *output* dari ventrikel kiri yang disebabkan oleh penjepitan tali pusat.

Bila penjepitan dilakukan setelah sirkulasi paru sudah baik maka tidak ada perubahan denyut jantung, *cardiac output* atau sirkulasi otak. Pada penjepitan tali pusat segera terjadi bradikardi dan kemudian pada waktu yang bersamaan terjadi peningkatan arteri carotid tiba-tiba. Hal ini menyebabkan hipotensi dan penurunan *cardiac output* dan sirkulasi serebri. Pada penundaan penjepitan tali pusat terjadi peralihan peran oksigenasi dari plasenta ke paru bayi. selama masa tersebut, oksigenasi bayi melalui plasenta masih berjalan dan darah masih ditransfusikan ke bayi (Carolin and Damayanti 2020).

Menurut penelitian bahwa pemerahan tali pusat dapat meningkatkan kandungan oksigen arteri dan stabilitas hemodinamik yang melibatkan transfer darah secara aktif melalui tali pusat ke bayi baru lahir (Basile et al., 2019). Pada bayi cukup bulan yang dilakukan pemerahan tali pusat dievaluasi kecepatan aliran darah dan indeks Doppler dari arteri serebral tengah antara 24 dan 48 jam setelah lahir, serta parameter hemodinamik (seperti tekanan darah, detak jantung dan laju pernapasan) pada 30 menit, 24 jam dan 48 jam hidup bahwa kelompok pemerahan tali pusat dan penundaan penjepitan tali pusat memiliki kecepatan darah serebral dan indeks Doppler kranial yang serupa. Demikian pula tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok dalam hal kecepatan serebral tengah, indeks pulsatilitas dan indeks resistif rata-rata.

B. Tinjauan Umum Pemerahan Tali Pusat

1. Konsep pemerahan tali pusat

Pemerahan tali pusat atau dikenal dengan *umbilical cord milking* (UCM) merupakan tindakan pemerahan pada tali pusat sepanjang 20–30 cm saat bayi lahir dengan gerakan mengurut tali pusat sebanyak tiga sampai empat kali dengan kecepatan 10 cm per detik ke arah bayi. Pemerahan tali pusat juga di definisikan sebagai metode pemerahan tali pusat ke arah bayi sebanyak empat kali dengan jarak 20 cm selama 2 detik dan dengan membiarkan tali pusat terisi darah kemudian diperah kembali, setelah itu tali pusat dijepit dan dipotong (Jain & Mehendale, 2022).

Ada dua cara pemerahan tali pusat, yaitu dengan memotong tali pusat kemudian dijepit dan diperah ke arah bayi yang disebut dengan *cut umbilical cord milking* (C-UCM) dan pemerahan tali pusat secara utuh atau saat masih terhubung dengan plasenta (Basile et al., 2019).

2. Perubahan sistemik bayi setelah pemerahan tali pusat

Bila tali pusat dijepit sebelum paru-paru mendapat aerasi, preload pada ventrikel kiri dan curah jantung akan menurun drastis. Hal ini disebabkan preload ventrikel kiri pada janin sangat bergantung pada aliran balik vena umbilikalis melalui duktus venosus karena aliran balik vena pulmonal sangat rendah sebelum bayi lahir. Maka preload ventrikel kiri akan tetap rendah sampai paru melakukan aerasi dan *pulmonary blood volume* (PBV) meningkat. Transisi hemodinamik ini sangat penting pada bayi baru lahir yang mengalami kesulitan dalam melakukan aerasi paru. Karena mempertahankan preload ventrikel kiri dan curah jantung yang adekuat sangat penting untuk memulai aerasi paru untuk menstimulasi peningkatan PBV sebelum penjepitan tali pusat adalah hal yang logis. Hal ini memungkinkan aliran balik vena pulmonal untuk segera menggantikan aliran balik vena umbilikalis sebagai sumber preload ventrikel kiri setelah dilakukan penjepitan tali pusat.

Transfusi plasenta pada bayi baru lahir menyebabkan perpindahan volume darah dari plasenta ke bayi. Tekanan sistematik yang lebih tinggi dikombinasikan dengan resistensi pembuluh darah pulmonal yang tinggi pada bayi yang tidak bernapas dapat mencegah peningkatan aliran darah pulmonal selama pemerahan tali pusat dilakukan. Tanpa aerasi paru yang optimal, peningkatan tekanan aorta dapat mengakibatkan fluktuasi aliran darah serebral (Koo et al., 2023).

3. Manfaat pemerahan tali pusat

Beberapa manfaat yang telah diteliti dari metode pemerahan tali pusat yaitu sebagai berikut.

a. Peningkatan kadar hemoglobin

Defisiensi zat besi dapat dicegah dengan pemerahan tali pusat dan peran transfusi plasenta untuk mengalirkan sisa darah plasenta ke bayi saat lahir. Hasil meta analisis baru-baru ini terhadap neonatus prematur yang dilakukan pemerahan tali pusat menunjukkan bahwa nilai puncak hemoglobin yang lebih tinggi sebesar 1,8 g/dL didapatkan pada 24 jam pertama setelah lahir. Dengan kata lain bahwa pemerahan tali pusat dapat

meningkatkan kadar hemoglobin pada 24 jam setelah lahir (Seidler et al., 2021).

Rata-rata bayi yang dilakukan pemerahan tali pusat kadar hemoglobinya meningkat. Hal ini karena volume darah yang di transfer kebayi setara dengan zat besi sebesar 40-50 mg, bahkan lebih dari 50 mg. Jumlah ini cukup untuk cadangan besi pada tiga bulan awal kehidupannya (Guner & Karaca Saydam, 2021).

b. Peningkatan volume darah

Plasenta memiliki 40% dari total volume darah janin yang bersirkulasi dengan kemungkinan 15-20 ml berada di vena tali pusat. Volume sirkulasi darah yang optimal pada neonatus harus berkisar sekitar 75 hingga 100 ml/kg berat badan. Untuk mencapai volume tersebut setidaknya membutuhkan 30 sampai 40 ml/kg berat badan yang harus ditransfer ke neonatus sedangkan pada studi yang melakukan pemotongan tali pusat segera didapatkan volume darah yang bersirkulasi tersisa di plasenta sekitar 47 sampai 77 ml/kg berat badan. Padahal seharusnya sisa darah ini dapat ditransfer ke bayi dengan melakukan pemerahan tali pusat.

Menurut Rabe, et al (2011) bahwa ketika bayi lahir, penolong persalinan tidak mempunyai akses ke seluruh panjang tali pusat karena sebagian masih tertinggal didalam rahim sehingga setengah sampai dua pertiga dari panjang tali pusat akan tersedia untuk diperah dan ini mewakili 7 sampai 10 ml volume darah dalam satu kali perah. Jika tali pusat diperah empat kali, maka diperkirakan neonatus akan menerima 30-40 ml volume darah. Hal ini dihitung berdasarkan asumsi bahwa vena tali pusat dengan cepat akan terisi kembali darah karena diameternya yang besar dan gradien tekanan negatif yang dihasilkan sehingga darah yang diperah dapat meningkatkan volume darah pada bayi (Rabe et al., 2011).

c. Peningkatan nilai hematologi

Studi yang dilakukan pada bayi baru lahir cukup bulan ditemukan bahwa pada kelompok pemerahan tali pusat meningkatkan nilai hematologi bayi (hematokrit dan hemoglobin) pada 12 dan 48 jam setelah lahir. Peningkatan hematokrit pada bayi baru lahir dengan pemerahan tali pusat berkaitan dengan transfer volume darah dalam penambahan sel darah merah pada bayidan ketika terjadi pemecahan eritrosit, maka lebih banyak bilirubin yang dihasilkan menyebabkan meningkatnya kejadian ikterus pada bayi. Namun beberapa temuan bahwa pemerahan tali pusat pada bayi yang mengalami peningkatan bilirubin menunjukkan peningkatan yang tidak signifikan dan tidak membutuhkan fototerapi (Bimesh Kumar et al, 2015).

d. Peningkatan nilai klinis neonatus hipoksik

Menunggu sampai bayi bernapas sebelum menjepit tali pusat dapat meningkatkan hasil klinis baik bayi lahir cukup bulan maupun lahir prematur. Transfusi plasenta dengan tindakan pemerahan tali pusat utuh yang melekat pada plasenta berpotensi meningkatkan aliran darah ke otak dan paru-paru. Vasodilatasi paru saat respirasi spontan atau menangis

dapat menampung banyak darah dari plasenta yang kaya akan sel darah merah janin dan sel induk (Katheria et al, 2015); (Anggraini et al, 2022).

Pemerahan tali pusat terbukti meningkatkan aliran darah paru segera setelah lahir dan membantu ekspansi paru pada awal pernapasan. Pemerahan tali pusat juga menunjukkan peningkatan detak jantung, saturasi oksigen dalam 5 menit pertama kelahiran dibandingkan dengan menjepit tali pusat segera. Peningkatan volume darah ke paru-paru telah didokumentasikan dengan rekaman perubahan elektrokardiografi bahwa bayi dengan pemerahan tali pusat memiliki interval gelombang P, PR dan QTC yang lebih panjang menunjukkan peningkatan curah jantung di ventrikel kanan. Hal ini mungkin menjelaskan bahwa pemerahan dapat memicu timbulnya pernapasan lebih awal pada bayi bari lahir dengan usaha napas yang buruk, terutama bagi bayi prematur (Ersdal et al., 2014).(Katheria, 2014). (Katheria Anup, 2018).

e. Perkembangan saraf

Uji yang dilakukan pada anak usia 22-26 bulan terhadap perkembangan saraf pada anak dengan riwayat pemerahan tali pusat saat lahir dengan menilai perkembangan kognitif, bahasa dan motorik menggunakan Bayley Scales of Infant and Toddler Development edisi ketiga (Bayley III) memiliki realibilitas yang sangat baik (0,90). Skor gabungan kemampuan berbahasa yang lebih tinggi didapatkan pada bayi yang dilakukan pemerahan tali pusat dibandingkan dengan penundaan penjepitan tali pusat (108 ± 18 dan 95 ± 21).

f. Transfer sel

Diketahui bahwa tali pusat neonatus prematur memiliki kandungan CD34+ yang bersirkulasi lebih tinggi dan menunjukkan potensi klonogenik secara signifikan (Wisgrill et al., 2014). Bayi Penerapan pemerahan tali pusat pada bayi prematur menghasilkan presentasi sel punca progenitor hematopoietik darah tepi (CD34) yang lebih besar pada usia 2 bulan (Nagy et al., 2022). Pada sampel tali pusat yang dikumpulkan setelah pemerahan tali pusat terbukti mengandung presentasi dan jumlah absolut sel punca hematopoietik meskipun lebih rendah dibandingkan dengan penundaan penjepitan tali pusat. Namun studi pada hewan tikus, sisa darah tali pusat bayi baru lahir setelah pemerahan mengungkapkan kemampuan yang lebih tinggi untuk menyelamatkan pada tikus yang mengalami kehabisan sumsum tulang yang diradiasi dibandingkan dengan sisa darah penjepitan tali pusat tertunda (A. C. Katheria et al., 2017)

g. Variasi dalam praktek

Praktik ini dapat dilakukan baik di persalinan normal maupun secara *sectio caesaria*. Dalam praktiknya pemerahan tali pusat mudah untuk dilakukan. Salah satu keunggulan dari pemerahan tali pusat adalah hanya membutuhkan waktu sekitar 20 detik dan ini merupakan waktu yang cukup singkat dibanding dengan menunda penjepitan tali pusat. Berdasarkan riset yang telah dilakukan bahwa manfaat yang didapatkan sama dengan penundaan penjepitan tali pusat, bahkan ada beberapa temuan bahwa

pemerahan tali pusat lebih unggul dibandingkan penundaan penjepitan tali pusat.

Variasi dalam praktiknya pun dapat dilakukan pada bayi baru lahir yang mengalami hipoksia atau bayi yang membutuhkan resusitasi segera. Ada penelitian mengenai bayi asfiksia yang dilakukan pemerahan tali pusat menunjukkan hasil klinis yang lebih baik walaupun tidak secara adekuat namun dapat mengurangi jumlah hari rawat bayi selama di ruang *Neonatal Intensive Care Unit* (NICU) serta mengurangi mordibitas dan mortalitas bayi (Koo et al., 2023) (Katheria Anup, 2018).

4. Keterbatasan pemerahan tali pusat

Sejauh ini tinjauan penelitian akan keterbatasan pemerahan tali pusat adalah berisiko terhadap perdarahan intraventrikel ketika dilakukan pada bayi sangat prematur dengan usia kehamilan <28 minggu. Hal ini disebabkan karena perubahan aliran darah yang cepat pada bayi sangat prematur. Volume darah tambahan pada pemerahan tali pusat yang dilakukan berkali-kali mungkin tidak dapat ditoleransi oleh bayi sangat prematur yang tidak memiliki autoregulasi serebral dan memiliki matriks geminal yang sangat rapuh sehingga menyebabkan perdarahan (A. Katheria et al., 2022). (Koo et al., 2023).

C. Tinjauan umum penundaan penjepitan tali pusat

1. Pengertian

Penundaan penjepitan tali pusat merupakan praktik menunda pengkleman dan pemotongan tali pusat saat bayi baru lahir dengan membiarkan selama beberapa menit untuk dilakukan transfer darah melalui tali pusat ke bayi. Penundaan penjepitan tali pusat menjadi praktik yang digunakan saat ini setelah sebelumnya tali pusat dijepit segera setelah bayi lahir tanpa menunda (Welsh et al., 2020). (Chaudhary et al., 2023). (Ravishankar et al., 2022).

2. Lama waktu penundaan penjepitan tali pusat

Pada praktiknya, untuk lama waktu penundaan penjepitan tali pusat berdasarkan rekomendasi WHO adalah 1-3 menit setelah lahir dan direkomendasikan untuk semua kelahiran. Rekomendasi waktu ini juga berlaku sama untuk kelahiran prematur dan cukup bulan (World Health Organization, 2014). Ada beberapa organisasi yang mendukung metode penundaan penjepitan tali pusat seperti *Royal College of Obstetricians and Gynecologists* (RCOG), *Resuscitation Council* (UK), *The International Federation of Gynecology and Obstetrics* (FIGO), *International Confederation of Midwives* (ICM), *International Liaison Committee on Resuscitation* (ILCOR) dan *European Resuscitation Council* (Pauley et al., 2021).

Sedangkan menurut standar Asuhan Persalinan Normal (APN) menyatakan bahwa “setelah 2 menit pasca persalinan, jepit tali pusat ke arah distal (ibu) dan jepit kembali tali pusat pada 2 cm distal dari klem pertama” (Idawati, 2019).

3. Manfaat penundaan penjepitan tali pusat

Banyak manfaat yang didapatkan dari metode penjepitan tali pusat, baik manfaat langsung maupun jangka panjang diantaranya adalah sebagai berikut.

a. Pada bayi prematur/ berat badan lahir rendah (BBLR)

1) Mengurangi risiko perdarahan *intraventrikuler* (IVH)

Penundaan penjepitan tali pusat dikaitkan dengan peningkatan fungsi autoregulasi serebral dan penurunan yang nyata pada perdarahan *intarventrikuler*. Dimana peningkatan autoregulasi serebral dinamis dapat menurunkan sensitivitas baroreseptor arteri. Menunda penjepitan tali pusat memberikan waktu tambahan untuk penurunan resistensi pembuluh darah paru dan menghasilkan peningkatan volume darah yang bersirkulasi.

Efek penundaan penjepitan tali pusat ini adalah terjadi stabilitas hemodinamik serebral, khususnya serebrovaskular sistem autoregulasi. Fluktuasi perfusi terjadi pada dua skala waktu yang berbeda (lambat/cepat) dan diatur dalam sistem yang berbeda. Autoregulasi statis mendorong perubahan diameter pembuluh darah serebral yang besar untuk mempertahankan aliran darah yang konstan tetapi responnya lambat untuk menyaring fluktuasi yang cepat. Sebaliknya, autoregulasi dinamis dengan cepat mengkompensasi perubahan perfusi yang tiba-tiba dan dengan cepat mengembalikan aliran darah serebral ke tingkat awal. Kegagalan atau gangguan fungsi autoregulasi serebral dinamis ini dikaitkan dengan risiko perdarahan intarventrikuler (Vesoulis et al., 2019). (Fadinie & Uyun, 2022).

2) Mengurangi risiko *necrotizing enterocolitis* (NEC)

Bayi prematur dengan penundaan penjepitan tali pusat memiliki risiko lebih rendah terkena *necrotizing enterocolitis*. *Necrotizing enterocolitis* adalah gangguan pencernaan yang sering terjadi pada bayi prematur yang mendapatkan susu formula. Kondisi ini muncul ketika jaringan yang terdapat pada usus kecil maupun besar mengalami luka atau peradangan (Verma, 2019).

Tinjauan sistematis dari total 396 neonatus, 36 diantaranya menderita NEC. Insiden NEC pada neonatus dengan penjepitan tali pusat tertunda sebesar 12% (24/197) dibandingkan pada kelompok penjepitan tali pusat segera yaitu 20% (41/199). Pada neonatus lahir prematur memiliki pola pernapasan bervariasi mulai dari pernapasan hingga keterlambatan pernapasan spontan, pernapasan dangkal atau tidak teratur setelah lahir yang berisiko meningkatkan kebutuhan tindakan resusitasi akibat belum matangnya paru-paru pada neonatus yang lahir prematur. Dalam kondisi seperti ini biasanya tali pusat harus segera di potong tanpa menunda, menyebabkan peningkatan resistensi vaskuler sistemik dan preload ventrikel kiri sehingga terjadi penurunan curah jantung. Curah jantung tetap rendah saat neonatus mengalami apnea, upaya pernapasan yang buruk atau pernapasan

tidak teratur saat lahir hingga aerasi paru dapat tercapai. Keadaan hipoperfusi ini dapat menyebabkan cedera iskemik pada usus. Prematuritas dengan cedera usus iskemik merupakan faktor risiko dari *necrotizing enterocolitis* (Chiruvolu et al., 2015). (Garg et al., 2019).

3) Meningkatkan kadar hemoglobin

Bertambahnya volume darah saat penundaan penjepitan tali pusat terbukti dapat meningkatkan kadar hemoglobin atau sel darah merah pada bayi. Hal ini dapat mengakibatkan jumlah zat besi yang disimpan dalam tubuh bayi juga akan meningkat. Studi yang dilakukan pada bayi prematur membuktikan bahwa adanya kenaikan kadar hemoglobin pada bayi akibat volume darah yang diterima saat penundaan penjepitan tali pusat (Atia et al., 2022).

b. Bayi cukup bulan

1) Volume darah dan simpanan zat besi yang cukup

Total volume darah yang bersirkulasi pada bayi setelah dilakukan penjepitan tali pusat sekitar 75-100 ml. Dalam hal ini, zat besi yang ditransfer ke bayi dari plasenta juga meningkat yaitu rata-rata 40-50 mg besi ditambah dengan zat besi dalam tubuh bayi baru lahir sebesar 75 mg menjadi sekitar 115-125 mg. Jumlah zat besi yang ditransfer ini berperan sebagai cadangan untuk kebutuhan selama masa pertumbuhan bayi pada tiga bulan awal kehidupannya.

2) Meningkatkan hematokrit dan hemoglobin

Pada bayi cukup bulan dengan penundaan penjepitan tali pusat selama 3 menit memfasilitasi aliran darah lebih banyak ke bayi sehingga jumlah eritrosit yang masuk juga lebih banyak. Volume darah tambahan yang diterima bayi dapat meningkatkan kadar besi bayi pada tahun pertama kehidupannya.

c. Manfaat jangka panjang

Manfaat jangka panjang pada bayi prematur/ berat badan lahir rendah adalah dapat meningkatkan hemoglobin pada usia 10 minggu. Sedangkan pada bayi cukup bulan dapat memperbaiki status hematologis (hemoglobin dan hematokrit) pada usia 2-4 bulan serta meningkatkan status zat besi hingga usia 6 bulan (Koo et al., 2023).

4. Risiko penundaan penjepitan tali pusat

Beberapa risiko yang telah diteliti dari penundaan penjepitan tali pusat adalah terjadi peningkatan kejadian polisitemia dan hiperbilirubin pada bayi prematur dan cukup bulan. Kenaikan kadar bilirubin terjadi pada kelompok penundaan penjepitan tali pusat yang membutuhkan fototerapi. Metode penundaan penjepitan tali pusat juga memiliki risiko terhadap bayi yang mengalami asfiksia karena kondisi bayi yang membutuhkan tindakan resusitasi segera (Balasubramanian et al., 2020).

D. Tinjauan umum hemoglobin bayi baru lahir

1. Hemoglobin

Hemoglobin merupakan protein yang terdapat dalam sel darah merah atau eritrosit yang memberi warna merah pada darah. Sebuah molekul

hemoglobin memiliki dua bagian : (1) bagian globin, suatu protein yang terbentuk dari empat rantai polipeptida yang sangat berlipat-lipat (2 subunit α dan 2 subunit β); dan (2) empat gugus non-protein yang mengandung besi yang dikenal sebagai gugus hem, dengan masing-masing terikat ke salah satu polipeptida diatas. Masing-masing dari keempat atom besi dapat berikatan secara reversibel dengan satu molekul O_2 . Karena itu, setiap molekul hemoglobin dapat mengambil empat penampang O_2 di paru-paru. Karena O_2 tidak mudah larut dalam plasma, 98,5% O_2 yang terangkut dalam darah terikat ke hemoglobin.

Hemoglobin adalah suatu pigmen (berwarna secara alami). Karena kandungan besinya, hemoglobin tampak kemerahan jika berikatan dengan O_2 dan kebiruan jika mengalami deoksigenasi. Karena itu darah arteri teroksigenisasi penuh akan berwarna merah dan darah vena, yang telah kehilangan sebagian kandungan O_2 -nya ditingkat jaringan memiliki rona kebiruan (Sherwood, 2015).

Konsentrasi normal hemoglobin pada bayi baru lahir adalah 14-20 gr/dl (rata-rata sekitar 17 g/dl) dan akan turun sampai ke 11 gr/dl selama tiga sampai empat bulan. Penurunan hemoglobin ini disebut sebagai anemia fisiologis bayi, terjadi sebagai bagian dari adaptasi normal terhadap kehidupan ekstrauterin. Keadaan ini merupakan masa transisi dari lingkungan hipoksia dengan elemen massa sel darah merah ke lingkungan yang teroksigenasi dengan baik (Alarcon and Werner, 2005).

Dalam pendekatan dengan bayi baru lahir yang memperlihatkan keadaan hemolitik, harus dipertimbangkan keadaan hemolisis fisiologis dimana keadaan ini dapat terjadi karena masa hidup eritrosit pada bayi cukup bulan adalah 80-100 hari dibandingkan dengan orang dewasa yaitu 100-120 hari. Alasan berkurangnya masa hidup sel darah merah yang diamati pada bayi baru lahir tidak diketahui. namun beberapa hipotesis telah dikemukakan seperti kurangnya deformabilitas membran sel, sensitivitas terhadap oksidan yang lebih tinggi dan instabilitas hemoglobin janin sehingga eritrosit bayi cepat mengalami lisis (Rendra K. A et al., 2013).

2. Faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin bayi baru lahir

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin pada bayi baru lahir adalah sebagai berikut.

a. Faktor Ibu

1) Kadar hemoglobin ibu

Hemoglobin memegang peran penting dalam oksigenasi tubuh. Salah satu indikator kesehatan ibu hamil adalah ibu tidak mengalami anemia. *Center for Disease Control* (CDC) mendefinisikan anemia pada kehamilan sebagai kadar hemoglobin < 11 gr/dL (trimester I dan III) dan $< 10,5$ gr/dL (trimester II). Selama kehamilan memerlukan lebih banyak besi dan terjadi peningkatan absorpsi besi oleh ibu. Seiring perkembangan janin maka kebutuhan akan zat besi juga meningkat (Wahtini, 2019). (Rathoria & Rathoria, 2021). Kondisi enemia ibu saat hamil dapat mempengaruhi janin yang dikandungnya. Selama

kehamilan trimester kedua dan ketiga terjadi peningkatan volume plasma mengakibatkan ibu mengalami anemia fisiologis sehingga terjadi penurunan kadar hemoglobin pada ibu hamil (Tri Aksari & Didik Nur Imanah, 2022). Anak yang lahir dari ibu yang mengalami anemia saat hamil berisiko terjadi anemia pada usia 22-23 bulan (Heesemann et al., 2021). Selain itu, anemia pada ibu hamil juga meningkatkan risiko lahir prematur dan meningkatkan komplikasi pada bayi tersebut (Lin et al., 2018). (Abioye et al., 2019).

2) Status gizi

Status gizi ibu sangat berpengaruh kepada status bayi yang akan dilahirkan. Pada ibu hamil ditentukan menurut lingkaran lengan (LILA) jika $\geq 23,5$ dikatakan normal dan jika $\leq 23,5$ cm maka dikatakan ibu mengalami kekurangan energi kronis. Status gizi ibu yang kurang memberikan kontribusi yang besar terhadap kejadian anemia pada saat hamil. Kebutuhan nutrisi pada kehamilan di setiap periode trimester sangat berbeda-beda dimana semakin bertambah usia kehamilan maka semakin tinggi kebutuhan nutrisi. Terjadinya defisiensi gizi pada ibu hamil dapat berkontribusi terhadap pertumbuhan berat bayi lahir rendah yang berisiko bayi mengalami anemia, peningkatan risiko mordibitas dan mortalitas pada ibu dan bayi (Mutiarasari, 2019).

3) Usia ibu

Usia ibu yang ideal untuk hamil adalah antara usia 20-35 tahun. Secara teori bahwa usia tersebut matang dari segi biologis karena organ reproduksi telah berfungsi dengan baik dan siap untuk hahamilan dan melahirkan. Namun secara psikologis pada kisaran usia tersebut tergolong masih labil, akibatnya ibu hamil mengalami guncangan yang berakibat kurang terpenuhinya kebutuhan gizi terkait dengan penurunan daya tahan tubuh serta berbagai penyakit diusia ini, termasuk anemia. Hal ini tentunya berdampak pada janin mengalami risiko anemia saat lahir (Amini et al., 2018).

Ibu hamil berusia <20 dan >35 tahun juga berisiko terhadap kelangsungan hidup janin. Secara biologis, usia <20 tahun memiliki organ reproduksi yang belum matang sehingga keselamatan dan kesehatan janin dapat terganggu diperberat dengan kondisi dimana ibu harus membagi sel darah merah ke janin, kondisi ini memiliki risiko anemia dalam kehamilan yang berdampak langsung ke janin. Adapun usia > 35 tahun berkaitan dengan penurunan fungsi organ reproduksi. Diusia ini juga cenderung timbul masalah kesehatan seperti penyakit degeneratif yang menyebabkan risiko tinggi terhadap kehamilan termasuk dampaknya pada janinnya. Secara tidak langsung, usia <20 dan >35 tahun meningkatkan risiko anemia pada bayi terkait dengan kehamilan yang berisiko pada ibu (Widiyanto & Lismawati, 2019).

4) Paritas

Paritas merupakan faktor risiko anemia pada bayi, namun bukan merupakan faktor langsung penyebab anemia (Pathan et al., 2021). Pada ibu primipara lebih berisiko terjadi anemia karena kurangnya pengalaman terkait perawatan selama kehamilan terutama pada ibu hamil remaja yang cenderung tidak siap dengan kehamilannya (Wahtini, 2019). Sedangkan pada multigravida, anemia dihubungkan dengan semakin banyak seseorang hamil maka semakin banyak pula cadangan zat besi tubuh yang terkuras. Cadangan besi dalam tubuh sebagian perempuan tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan besi, sehingga kehamilan yang sebelumnya terjadi volume darah pada ibu dan konsidi ibu yang harus menyusui berkaitan erat dengan kehamilan ibu yang sekarang terutama pada kehamilan yang jaraknya terlalu dekat (Anggreni, 2020). (Chowdhury, et al., 2014; (Valentina & Ludong, 2021).

5) Usia kehamilan

Anemia dapat terjadi seiring bertambahnya usia gestasi. Hal ini karena terjadi peningkatan volume darah pada ibu atau biasa disebut dengan anemia fisiologis. Jika tidak ditunjang dengan suplementasi besi dan gizi yang baik, maka anemia fisiologis ini dapat berubah menjadi patologi pada ibu. Demikian pula dampak yang buruk dapat diterima oleh janin akibat ibu mengalami kekurangan zat besi (Shah et al., 2022).

6) Kehamilan ganda

Ibu dengan kehamilan ganda atau gemelli berisiko mengalami anemia dibanding dengan ibu dengan kehamilan tunggal. Kadar besi yang berkurang secara signifikan karena adanya janin yang lebih dari satu sehingga membuat ibu harus membagi lebih banyak zat besi. Diketahui bahwa anemia menyebabkan hasil kelahiran yang merugikan, seperti BBLR, bayi prematur dan risiko anemia pada bayinya (Ru et al., 2016).

b. Faktor bayi

1) Berat badan bayi lahir rendah (BBLR)

Kadar hemoglobin ibu adalah prediktor penting terhadap hasil neonatal. Peningkatan volume plasma yang tidak adekuat selama kehamilan merupakan faktor risiko BBLR. Anemia pada ibu hamil terkait dengan masalah gizi seperti asupan makanan yang kurang, penambahan berat badan yang tidak memadai selama kehamilan yang berkontribusi terhadap asupan nutrisi yang lebih rendah pada janin. Jika kondisi ini tidak segera ditangani maka akan berdampak terhadap kesejahteraan kehidupan janin. Bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR) yang lahir dari ibu anemia mempunyai risiko terhadap kadar hemoglobin yang rendah pada bayi (Sah et al., 2022).

2) Waktu penjepitan tali pusat

Waktu yang tepat untuk penjepitan tali pusat telah banyak diteliti oleh para ahli mengenai dampaknya terhadap bayi. Menunda

penjepitan tali pusat selama 1-3 menit dapat memberi kesempatan untuk mengirim aliran darah tambahan dari plasenta kebayi baru lahir dan terbukti memberikan manfaat terhadap kadar hemoglobin bayi. Namun masih ada kekhawatiran tentang mengadopsi penundaan penjepitan secara universal terutama pada bayi yang membutuhkan tindakan resusitasi tepat waktu. Untuk keadaan bayi seperti ini maka tindakan pemotongan tali pusat harus segera dilakukan. Penjepitan dan pemotongan tali pusat segera umumnya dilakukan dalam 30 detik setelah bayi lahir. Namun tindakan ini mengakibatkan penurunan tiba-tiba volume darah akibatnya terjadi preload ventrikel kiri dan kanan. Sedangkan penurunan curah jantung dapat memiliki efek merusak baik pada perfusi sistemik maupun organ vital (Snell, 2021).

Meskipun WHO telah menetapkan standar waktu penjepitan tali pusat akan tetapi pada aplikasinya banyak rumah sakit tidak menetapkan pedoman klinis untuk mengarahkan praktek ini. Di Arab Saudi, tidak ada defenisi pasti tentang waktu yang tepat untuk menjepit tali pusat dalam kebijakan dan prosedur lokal mereka di rumah sakit (Ibrahim et al., 2017).

3) Kehilangan darah

Kehilangan darah akibat perdarahan merupakan penyebab penting terjadinya anemia defisiensi besi, kehilangan darah akan mempengaruhi keseimbangan status besi. Kehilangan darah 1 ml akan mengakibatkan kehilangan besi 0,5 mg, sehingga kehilangan darah 3-4 ml/hari (1,5-2 mg besi) dapat mengakibatkan keseimbangan negatif besi (Nurbadriyah, 2019).

4) Faktor lain

Faktor lain yang mempengaruhi kadar hemoglobin yaitu bayi baru lahir adalah bayi dengan kondisi hemoglobinopati, defek metabolik dan penyakit yang diakibatkan oleh imun. Kelompok berisiko lainnya adalah bayi lahir prematur atau kecil untuk masa kehamilan (Wang, 2016).

3. Pengambilan sampel darah dalam pengukuran kadar hemoglobin pada bayi

Pengambilan sampel darah kapiler pada bayi umumnya dilakukan di bagian tumit. Pengambilan darah dengan tusukan kulit dan bukan dengan tusukan pada vena pada bayi menjadi sangat penting untuk menghindari efek pengurangan volume darah dan mengurangi risiko anemia pada bayi. Keuntungan dari tindakan ini yaitu hanya membutuhkan jumlah volume darah yang lebih kecil dan terutama dapat dilakukan dengan mudah dan cepat untuk pengambilan sampel pada keadaan tertentu, seperti saat mengambil sampel darah untuk melakukan skrining pada bayi saat lahir yang tidak memungkinkan untuk mengambil darah di vena.

Untuk pengambilan sampel darah kapiler pada bayi yaitu di 1/3 bagian tepi telapak kaki atau ibu jari kaki bayi. Pada hampir semua bayi, tulang tumit (*kalkaneus*) tidak terletak dibawah kulit pada area ini, sehingga tulang tumit terlindung dari cedera dan komplikasi akibat tindakan tersebut. Tusukan kulit

pada permukaan sekitar tumit harus dilakukan dengan kedalaman $\leq 2,0$ mm untuk mencegah cedera tulang. Batasan ini didasarkan pada fakta bahwa jarak minimum kulit dan perikondrium (jaringan ikat fibrosa yang menutupi tulang) adalah 2,4 mm.

Pada anak-anak dan bayi baru lahir memberikan tekanan kuat pada alat insisi harus dihindari untuk mencegah tusukan menjadi lebih dalam dari yang diperlukan agar tidak merusak saraf dan tulang. Pembuluh darah utama kulit terletak 0,35-1,6 mm dibawah permukaan kulit dan jarak antara permukaan kulit dan tulang pada bayi dengan berat 3000 gr adalah 3,2 mm pada tumit medial atau lateral. Oleh karena itu tusukan sedalam ≤ 2 mm harus menembus pembuluh darah kulit utama tanpa menusuk tulang. Untuk tumit bagian posterior dan jari kaki posterior jarak antara permukaan kulit dan tulang hanya 2,33 atau 2, 19 mm. Maka dibutuhkan kehati-hatian untuk mengambil sampel darah pada daerah tersebut (Lenicek Krleza et al., 2015).

Memang pada umumnya untuk pemeriksaan kadar hemoglobin harus menggunakan darah vena agar hasilnya lebih akurat, namun pada kondisi tertentu terutama pada bayi saat lahir untuk kebutuhan skrining biasanya menggunakan cara dengan risiko rendah seperti pengambilan darah kapiler. Setelah sampel darah diambil pengukuran kadar hemoglobin pada bayi baru lahir dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya dengan menggunakan alat hemoglobin digital. Menurut penelitian Lailla et al (2021) yang membandingkan antara hasil pemeriksaan hemoglobin secara digital dan pemeriksaan secara *cyanmethemoglobin* merekomendasikan alat strip digital dapat digunakan untuk pemeriksaan hemoglobin darah karena hasil yang didapatkan bahwa tidak terdapat selisih yang bermakna dengan pemeriksaan *cyanmethemoglobin* sebagaimana yang direkomendasikan WHO (Lailla et al., 2021).

E. Efektivitas pemerahan tali pusat dan penundaan penjepitan tali pusat pada bayi baru lahir

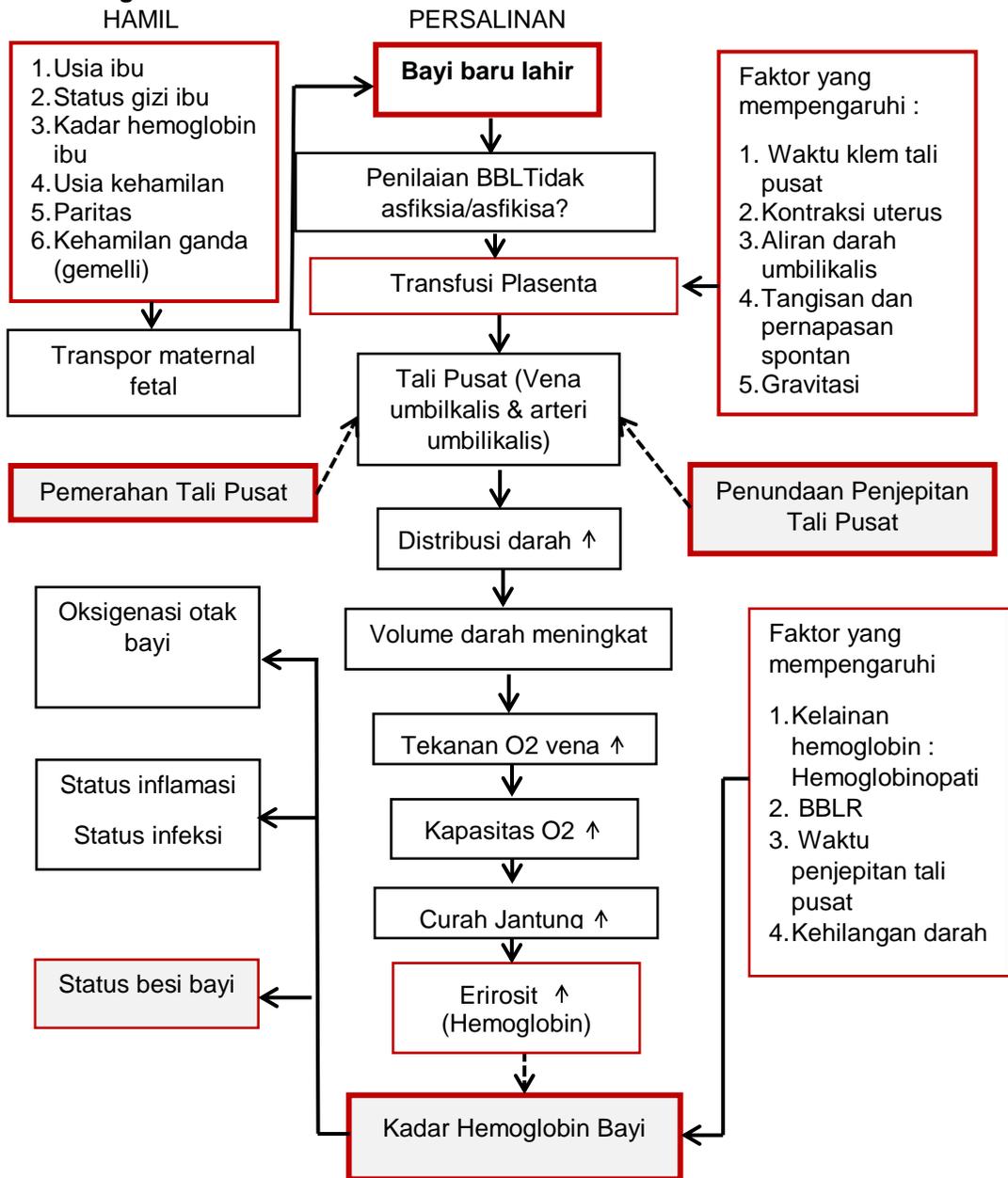
Efektivitas adalah kemampuan untuk memilih tujuan yang tepat untuk mencapai tujuan yang yang ditetapkan. Dalam kamus besar bahasa indonesia efektivitas berarti dapat membawa hasil, berhasil guna mencapi tujuan yang diinginkan. Efektivitas secara umum dapat menunjukkan sampai seberapa jauh tercapainya suatu tujuan yang terlebih dahulu ditentukan target (kuantitas, kualitas dan waktu) yang telah dicapai (Bormasa, 2022). Efektivitas yang dimaksud dalam pemerahan tali pusat merupakan efektif dalam hal manfaat yang didapatkan dari metode dan waktu yang dibutuhkan dalam setiap kali dilakukan pemerahan tali pusat pada bayi baru lahir.

Saat bayi lahir terjadi perubahan adaptasi dari kehidupan intranatal menuju luar kandungan. Sistem peredaran darah mengalami perubahan besar dari pernapasan plasenta ke pernapasan paru-paru. Saat ini terjadi penutupan shunt jantung janin, ekspansi dan alih fungsinya sirkulasi plasenta. Vena umbilikalis tetap terbuka sementara arteri mulai menyempit saat saturasi oksigen meningkat dan memungkinkan darah dari plasenta mengalir menuju sirkulasi bayi baru lahir.

Selama proses transfer darah pada saat penundaan penjepitan tali pusat maka volume darah pada bayi baru lahir akan meningkat pada vena sehingga preload jantung bayi juga akan meningkat. Ketika volume sisa darah plasenta setelah penjepitan diukur, maka darah terus mengalir melalui arteri selama kurang lebih 20-25 detik setelah melahirkan, sementara vena umbilikalis terus mengalir hingga 3 menit. Penundaan penjepitan tali pusat memungkinkan transfer darah plasenta ke bayi. Darah ditransfer paling cepat selama 15-30 detik pertama sebanyak 80 ml dan semakin melambat hingga selesai sekitar 3 menit mencapai 100 ml.

Pemerahan tali pusat dapat digunakan sebagai alternatif penundaan penjepitan tali pusat karena hanya membutuhkan waktu lebih sedikit daripada menunda penjepitan tali pusat. Plasenta yang mengandung sekitar 40% sisa darah melalui transfusi plasenta dapat mengalirkan darah melalui vena umbilikalis dan arteri umbilikalis ke bayi. Salah satu metode transfusi plasenta dapat menggunakan pemerahan tali pusat dimana dalam satu kali pemerahan aliran darah ke bayi sekitar 7-10 ml volume darah. Jika dilakukan pemerahan selama empat kali, artinya bahwa volume darah yang dialirkan mencapai 30-40 ml/kg berat badan bayi (Rabe et al., 2011). Tambahan volume darah yang mengalir dari plasenta setelah dilakukan pemerahan sekitar 30-40 ml/kg berat badan bayi. Jumlah volume darah melalui transfusi plasenta ini kurang lebih setara dengan 40-50 mg zat besi yang ditransfer ke tubuh dan dapat digunakan pada awal kehidupan bayi untuk mencegah anemia (Koo et al., 2023).

E. Kerangka Teori HAMIL



Keterangan :



: Variabel Yang diteliti

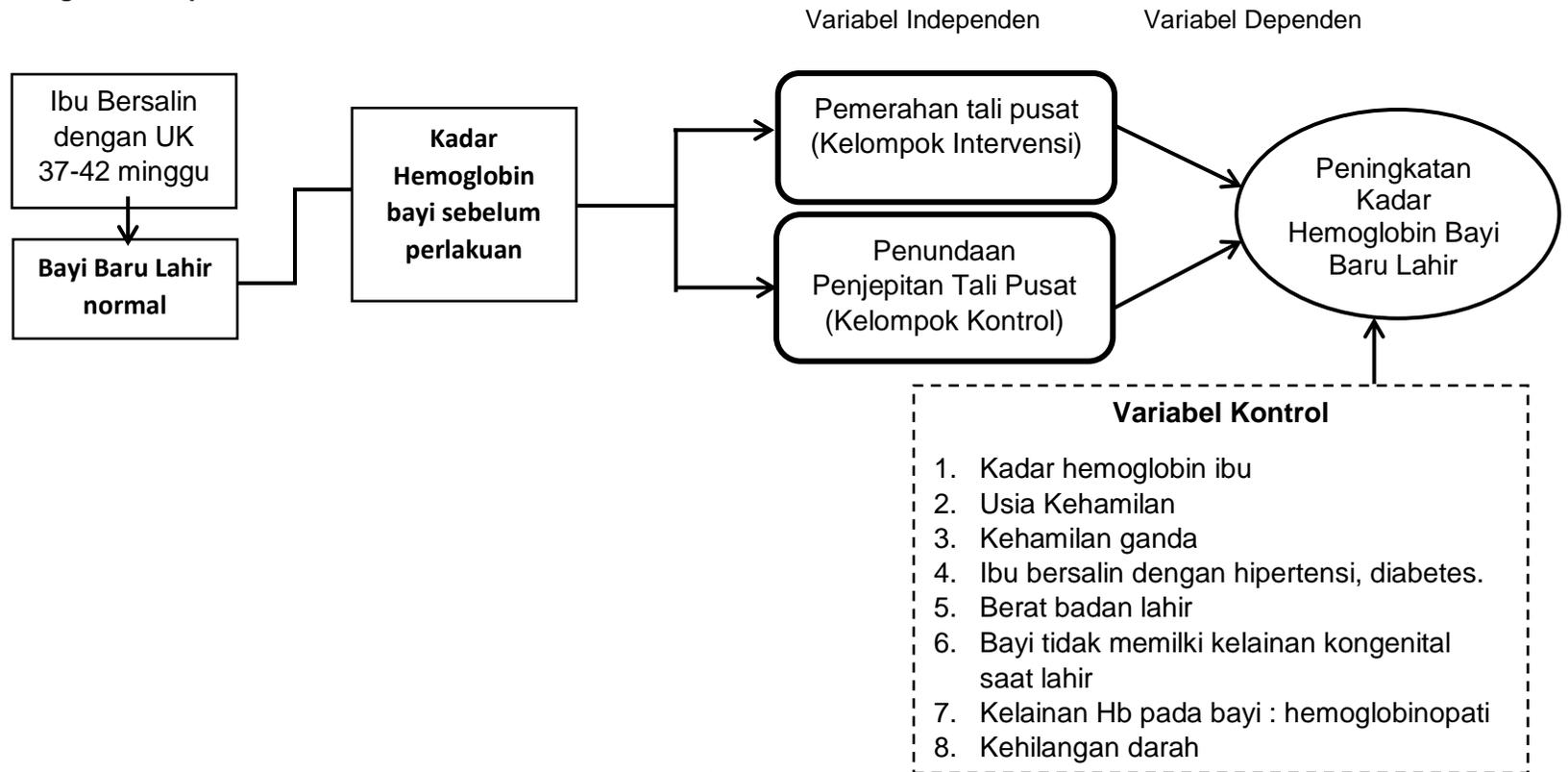


: Variabel yang tidak diteliti

Sumber : (Shah et al. 2022, Pathan et al. 2021, Katheria 2018, Atia et al. 2022, Cerami and Cerami 2017, Snell 2021 Koo, Kilicdag, and Katheria 2023, Rabe et al. 2011)

Gambar 2.1
Kerangka Teori

F. Kerangka Konsep



Gambar 2.2
Kerangka Konsep Penelitian

G. Hipotesis penelitian

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah “Pemerahan tali pusat lebih efektif dalam meningkatkan kadar hemoglobin bayi baru lahir”.

H. Defenisi Operasional

No.	Variable Penelitian	Definisi Operasional	Alat ukur	Kriteria Objektif	Skala
<i>Variabel Independent</i>					
1.	Pemerahan tali pusat	Tali pusat diperah sebanyak 4 kali, dari arah plasenta kearah bayi dengan jarak 20 cm menggunakan ibu jari dan telunjuk selama 2 detik kemudian tali pusat dilepaskan dan dibiarkan terisi dengan darah untuk sementara waktu selama 2 detik, setelah itu tali pusat dijepit dan dipotong tanpa di biarkan darah mengisi kembali pada pemerahan keempat.	Timer dan lembar observasi	Dilakukan : jika diperah sebanyak 4 kali dengan waktu tidak kurang atau lebih dari 2 detik, jarak 20 cm dari umbilikal bayi	Nominal
	Penundaan penjepitan tali pusat	Menunda menjepit tali pusat saat bayi lahir selama 2 menit, setelah itu tali pusat dijepit dan dipotong.	Timer dan lembar observasi	Dilakukan : jika menunda penjepitan tali pusat selama 2 menit	Nominal
<i>Variabel Dependent</i>					
2.	Kadar hemoglobin	Kadar hemoglobin bayi baru lahir yang diukur sebelum dilakukan pemerahan tali pusat dan penundaan penjepitan tali pusat serta kadar hemoglobin yang diukur setelah dilakukan pemerahan tali pusat dan penundaan penjepitan tali pusat (24 jam)	Alat cek Hb digital	Kadar hemoglobin berdasarkan hasil pengukuran yang dinyatakan dalam gr/dl	Rasio

Karakteristik Responden					
3.	Usia Ibu	Usia ibu bersalin yang dihitung berdasarkan satuan tahun	KTP KK	1. 20-35 2. <20 3. >35	Ordinal
4.	Kadar Hb Ibu	Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin yang dinyatakan dalam gr/dl pada ibu hamil saat masuk ruang bersalin	Rekam Medis	1. 11-12,75 gr/dl 2. >12,75-14,5 gr/dl	Interval
5.	Usia Kehamilan	Hamil aterm dengan usia kehamilan 37-42 minggu yang dihitung berdasarkan Hari pertama haid terakhir (HPHT)	Anamnesa	1. 37-39 minggu 2. 40-42 minggu	Interval
6.	Paritas	Riwayat persalinan pada responden	Anamnesa	1. Primipara (1 anak) 2. Multipara (2-4 anak)	Nominal
7.	Berat Badan Lahir	Berat badan bayi berkisar 2500-4000 gram yang ditimbang dalam waktu satu jam setelah lahir.	Timbangan	1. 2500-3000 gram 2. >3000-3500gram 3. >3500-4000 gram	Interval

Tabel 2.1 Defenisi Operasional