

## **PENGARUH INDEKS KOIL TALI PUSAT TERHADAP INDEKS PONDERAL BAYI BARU LAHIR KEHAMILAN ATERM**

Edo Sun De Putra<sup>1</sup>, M. Besari Adi Pramono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Pendidikan S-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

<sup>2</sup>Staf Pengajar Obstetri dan Ginekologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang -Semarang 50275, Telp. 02476928010

### **ABSTRAK**

**Latar belakang :** Tali pusat merupakan jaringan ikat yang menghubungkan antara plasenta dan janin yang memiliki peranan penting dalam interaksi antara ibu dan janin selama masa kehamilan. Gangguan sirkulasi tali pusat dapat menyebabkan asfiksia terhadap organ dan metabolisme janin baik akut maupun kronis, sehingga pada akhirnya akan mempengaruhi luaran bayi lahir.

**Tujuan :** Mengetahui pengaruh indeks koil tali pusat terhadap indeks ponderal bayi baru lahir kehamilan aterm

**Metode :** Penelitian ini merupakan penelitian *cross sectional* observasional. Sampel merupakan Ibu hamil dengan bayi kelahiran aterm (37 – 42 minggu) yang dirawat di Bagian Kebidanan dan Penyakit Kandungan RSUP Dr. Kariadi Semarang, RSIA Bunda Semarang, Puskesmas Halmahera Semarang dan Puskesmas Ngesrep Semarang. Data yang dikumpulkan adalah data sekunder berupa skala rasio yang ditentukan dari hasil pengukuran indeks ponderal bayi baru lahir dan data primer yang merupakan data ordinal yang didapatkan dari hasil pengukuran indeks koil tali pusat. Uji statistik menggunakan uji normalitas data *Saphiro Wilk* dan dilanjutkan dengan uji non parametric *Spearman Rank Correlation Test*.

**Hasil :** Dari 50 sampel penelitian didapatkan Rerata indeks koil tali pusat sebesar  $0,35 \pm 0,09$ . Rerata skor indeks ponderal sebesar  $2,64 \pm 0,24$ . Terdapat hubungan negatif yang signifikan antara indeks koil tali pusat dan indeks ponderal pada bayi baru lahir dengan koefisien korelasi sebesar  $-0,627$  ( $p < 0,01$ ).

**Kesimpulan :** Terdapat hubungan negatif yang signifikan antara indeks koil tali pusat dengan indeks ponderal bayi baru lahir. Hal ini menunjukkan semakin tinggi indeks koil tali pusat atau *hypercoiling* maka semakin rendah indeks ponderal pada bayi baru lahir.

**Kata kunci :** Indeks Koil Tali Pusat, Indeks Ponderal Bayi Baru Lahir

### **ABSTRACT**

#### **IMPACT OF UMBILICAL CORD COILING INDEX TOWARDS PONDERAL INDEX OF ATERM NEWBORN**

**Background :** Umbilical cord is a connective tissue between the placenta and fetus which has an important function in interaction between mother and fetus during pregnancy. Circulatory disorders on umbilical cord can cause asphyxia of the fetus' organs and metabolisms, which can be acute or chronic, so that it will affect outcomes of the newborn.

**Aims :** To know the influences between coiling index of the umbilical cord to ponderal index of the newborn on an aterm pregnancy.

**Methods :** This study was a cross sectional observational research. The samples are pregnant women which has aterm baby's delivery (37-42 weeks) who were treated in Obstetrics and Gynecology Unit in RSUP Dr. Kariadi Semarang, Bunda Maternity Hospital Semarang,

Puskesmas Halmahera Semarang and Puskesmas Ngesrep Semarang. The data collected was secondary data in the form of a ratio scale which was determined by the newborn's ponderal index and the primary data which was determined by umbilical cord's coiling index measurement. Statistical tests using normality data test using Saphiro Wilk and followed by non-parametric Spearman Rank Correlation Test.

**Results :** From 50 research data showing result of the mean of umbilical coiling index was  $0,35 \pm 0,09$ . The mean of ponderal index was  $2,64 \pm 0,24$ . There is a significant negative correlation between umbilical coiling index and ponderal index in newborn with correlation coefficient  $-0,627$  ( $p < 0,01$ ).

**Conclusions :** There is a significant negative correlation between umbilical cord's coiling index and newborn's ponderal index. It shows the higher of umbilical cord's coiling index or hypercoiling, the lower ponderal index which be measured in newborns.

**Key words :** Umbilical cord's coiling index, Newborn's Ponderal index

## PENDAHULUAN

Angka Kematian Bayi (AKB) di dunia masih tergolong tinggi. Berdasarkan data UNICEF, angka kematian bayi di dunia mencapai lebih 10 juta kematian. Dari 10 juta kematian bayi, hampir 90 % kematian bayi terjadi di negara-negara berkembang.<sup>1</sup> Jumlah Angka Kematian Bayi (AKB) di Indonesia berdasarkan data Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI) tahun 2002-2003 adalah 35 kematian per 1000 kelahiran hidup atau sekitar 175.000 kematian bayi pertahun.<sup>1,2</sup> Berdasarkan data ini, menunjukkan bahwa tingkat kematian bayi di Indonesia masih tergolong tinggi jika dibandingkan dengan negara-negara anggota ASEAN.

Penyebab kematian bayi terbanyak yaitu BBLR 38,94%, asfiksia lahir 27,97%.<sup>3,4</sup> Gangguan sirkulasi tali pusat dicurigai menyebabkan 20% kematian janin, dimana gangguan mekanis dari tali pusat dapat berupa lilitan tali pusat dan prolaps tali pusat atau mungkin timbul dari anatomi tali pusat yang abnormal seperti tali pusat yang tersimpul (true knot), koil abnormal (*hypocoiling dan hypercoiling*), dan insersi tali pusat yang abnormal.<sup>5</sup> Gangguan aliran tali pusat 50 % secara signifikan menyebabkan asfiksia pada janin, yang menimbulkan efek terhadap organ dan metabolisme janin baik akut maupun kronis, sehingga pada akhirnya akan mempengaruhi perkembangan bayi yang dapat mempengaruhi luaran bayi lahir.<sup>5,6</sup>

Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ada signifikansi hubungan antara indeks koil tali pusat terhadap indeks ponderal. Adanya kelainan lilitan tali pusat yang berupa *hypercoiling* dapat menyebabkan rendahnya nilai indeks ponderal.<sup>7</sup> Indeks ponderal merupakan suatu formula yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi massa jaringan lunak

pada bayi yang tidak sesuai dengan pertumbuhan tulang atau skeletal dan merupakan salah satu parameter indeks masa tubuh pada bayi baru lahir.<sup>7,8</sup>Dari kepustakaan disebutkan bahwa indeks koil tali pusat *hypercoiling* berhubungan dengan luaran janin yang kurang baik. Sedangkan indeks koil tali pusat normal berhubungan dengan kesejahteraan janin yang baik.<sup>5,9</sup>

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan studi analitik observasional dengan rancangan belah lintang. yang dilaksanakan di bagian Obstetri dan Ginekologi Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Kariadi Semarang, RSIA Bunda, Puskesmas Halmahera dan Puskesmas Ngesrep Semarang pada tanggal 22 Maret sampai 15 Mei 2016. Pemilihan subjek sampel penelitian menggunakan metode *consecutive sampling* dengan jumlah sampel minimal 29 orang.

Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah bayi dengan kelahiran aterm 37– 42 minggu, kelahiran tunggal hidup dan bersedia diikutsertakan dalam penelitian. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah bayi dengan anomali tali pusat, kehamilan kembar, riwayat kehamilan dengan penyulit dan terdapat riwayat merokok. Variabel bebas penelitian ini adalah indeks koil tali pusat. Variabel terikat penelitian ini adalah indeks ponderal pada bayi baru lahir.

Analisis data menggunakan analisis deskriptif dan uji hipotesis dengan uji normalitas distribusi data menggunakan uji *Saphiro-Wilk* dan analisis uji hipotesis menggunakan metode *Spearman*.

## HASIL PENELITIAN

### Indeks Koil Tali Pusat

**Tabel 1.** Distribusi Indeks koil koil tali pusat

Indeks Koil Tali Pusat	Rerata	Kategori Indeks Koil Tali Pusat			Jumlah
		<i>hypocoiling</i>	<i>normocoiling</i>	<i>hypercoiling</i>	
	0,35 ± 0,09	< 0.26	0.26 - 0.46	> 0.46	
		4	41	5	50
<b>Persentase (%)</b>		8	82	10	100

Pada penelitian ini didapatkan rerata indeks koil tali pusat dari 50 orang subjek penelitian (Mean±SD) sebesar  $0,35 \pm 0,09$  dengan frekuensi indeks koil tali pusat *hypocoiling* atau < 10th persentil (< 0,26) sebesar 4 orang (8 %). Frekuensi indeks koil tali pusat *normocoiling* atau 10-90th persentil (0,26 – 0,46) sebesar 41 orang (82%). Sedangkan frekuensi indeks koil tali pusat dengan *hypercoiling* atau > 90th persentil (> 0,46) sebesar 5 orang (10 %).

**Karakteristik Ibu**

**Tabel 2.** Distribusi Karakteristik Ibu Terhadap Indeks Koil Tali Pusat

Karakteristik ibu	Kategori Indeks koil						p
	<i>hypocoiling</i>		<i>normocoiling</i>		<i>hypercoiling</i>		
	n	%	n	%	n	%	
Usia (tahun)							
< 20	0	0	2	4	0	0	0,61*
20 – 35	3	6	34	68	4	8	
> 35	1	2	5	10	1	2	
Usia kehamilan (bulan)							
37	0	0	1	2	2	4	0,17*
38	2	4	24	48	2	4	
39	2	4	9	18	1	2	
40	0	0	7	14	0	0	
41	0	0	0	0	0	0	
BMI							
< 18,5	1	2	1	2	0	0	0,29*
18,5 – 23	0	0	9	18	3	6	
23 – 25	0	0	10	20	1	2	
25 – 30	3	6	14	28	1	2	
> 30	0	0	7	14	0	0	
Paritas							
1	0	0	18	36	0	0	0,17*
2	2	4	19	38	5	10	
3	2	4	3	6	0	0	
>3	0	0	1	2	0	0	

\*Uji *Kruskal Wallis*

Berdasarkan hasil pada table 2 tidak didapatkan karakteristik ibu hamil yang memiliki hubungan signifikan terhadap indeks koil tali pusat ( $p > 0,05$ ).

**Tabel 3.** Distribusi Karakteristik Ibu terhadap Nilai Indeks Ponderal

Karakteristik ibu	Kategori Indeks Ponderal						p
	< 2,5		2,5 - 3,0		> 3,0		
	n	%	n	%	n	%	
Usia (tahun)							
< 20	0	0	2	4	0	0	0,08*
20 – 35	16	32	23	46	2	4	
> 35	1	2	4	8	2	4	
Usia kehamilan (bulan)							
37	2	4	1	2	0	0	0.92*
38	6	12	19	38	3	4	
39	5	10	5	10	1	2	
40	4	8	4	8	0	0	
41	0	0	0	0	0	0	
BMI							
< 18,5	1	2	0	0	1	2	0.38*
18,5 – 23	6	12	5	10	0	6	
23 – 25	5	10	8	16	0	0	
25 – 30	3	6	11	22	3	6	
> 30	2	4	5	10	0	0	
Paritas							
1	8	16	10	20	0	0	0.12*
2	9	0	14	28	3	6	
3	0	0	4	8	1	2	
>3	0	0	1	2	0	0	

\*Uji *Kruskal Wallis*

Berdasarkan tabel 3 tidak didapatkan karakteristik ibu yang memiliki hubungan terhadap indeks ponderal pada bayi baru lahir

**Karakteristik Luaran Bayi Baru Lahir**

**Tabel 4.** Distribusi Karakteristik Luaran Bayi Baru Lahir Berdasarkan Indeks Koil

Luaran Bayi Baru Lahir	Rata rata (Mean+SD)	Kategori Indeks koil						p
		<i>hypocoiling</i>		<i>normocoiling</i>		<i>hypercoiling</i>		
		n	%	n	%	n	%	
Jenis Kelamin								
Laki laki		3	6	16	32	3	6	0,29*
Perempuan		1	2	25	50	2	4	
Berat badan (gram)								
< 2500	3151,2 ± 438,2	0	0	0	0	1	2	<0,01*
2500 – 4000		4	8	41	82	4	8	
> 4000		0	0	0	0	0	0	
Panjang badan (cm)								
< 48	49,12 ± 1,55	0	0	4	8	2	4	<0,01*
48 – 52		4	8	37	74	3	6	
> 52		0	0	0	0	0	0	
Lingkar lengan atas (cm)								
9	10,92 ± 1,01	0	0	0	0	3	6	<0,01*
10		0	0	13	26	2	4	
11		0	0	18	36	0	0	
12		1	2	10	20	0	0	
13		3	6	0	0	0	0	
Indeks Ponderal								
< 2,5	2,64 ± 0,24	0	0	12	24	5	10	<0,01*
2,5 - 3,0		1	2	28	56	0	0	
> 3,0		3	6	1	2	0	0	

\*Uji Korelasi Spearman

**Tabel 5.** Nilai Rerata Luaran Bayi Lahir Berdasarkan Indeks Koil

Rata rerata (Mean+SD)	Kategori Indeks Koil			p value	
	< 0,26	0,26 - 0,46	> 0,46	P	R
LILA	12,75 ± 0,5	10,92 ± 0,75	9,4 ± 0,55	< 0,01*	-0,63
Panjang badan	50,5 ± 0,58	49,22 ± 1,44	47,2 ± 1,3	<0,01*	-0,44
Berat Badan	3950 ± 70,71	3158,9 ± 324,6	2449 ± 199,4	< 0,01*	-0,66
Indeks Ponderal	3,06 ± 0,14	2,64 ± 0,2	2,32 ± 0,54	< 0,01*	-0,62

\*Uji Korelasi *Spearman*

Hasil analisis pada tabel 5 menunjukkan perbedaan yang bermakna dari pengaruh indeks koil tali pusat terhadap indeks ponderal bayi baru lahir ( $p < 0,05$ ). Berdasarkan tabel 5 didapatkan Indeks koil Tali pusat dengan *hypocoiling* memiliki rerata indeks ponderal bayi baru lahir sebesar ( $3,06 \pm 0,14$ ). Indeks koil tali pusat dengan *normocoiling* memiliki rerata indeks ponderal bayi baru lahir sebesar ( $2,64 \pm 0,2$ ) dan indeks koil tali pusat dengan *hypercoiling* memiliki rerata indeks ponderal bayi baru lahir sebesar ( $2,32 \pm 0,54$ ).

## PEMBAHASAN

Gangguan aliran tali pusat dapat menyebabkan asfiksia pada janin, yang menimbulkan efek terhadap organ dan metabolisme janin baik akut maupun kronis, sehingga pada akhirnya akan mempengaruhi luaran bayi lahir yang dapat mempengaruhi luaran bayi lahir.<sup>5</sup> Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh indeks koil terhadap indeks ponderal pada bayi baru lahir dan didapatkan suatu hubungan yang bermakna antara indeks koil tali pusat dengan beberapa aspek luaran bayi baru lahir.

Pada beberapa penelitian sebelumnya didapatkan rata rata indeks koil sebesar ( $0.19 \pm 0.1$ ) oleh penelitian Rana dkk,<sup>15</sup> penelitian Kuswani, L didapatkan rata rata sebesar ( $0,23 \pm 0,09$ ),<sup>22</sup> dan pada penelitian Ezimokhai et al. didapatkan rata rata sebesar ( $0.26 \pm 0.09$ ).<sup>44</sup> Metanalisis terbaru pada tahun 2015 didapatkan rata rata indeks koil tali pusat sebesar ( $0.17 \pm 0.009$ ). Rata rata indeks koil tali pusat pada penelitian ini menunjukkan nilai yang lebih besar daripada rata rata penelitian sebelumnya. Hal ini tidak diketahui secara pasti penyebab perbedaan antara rata rata indeks koil tali pusat dari penelitian ini dan berbagai penelitian yang telah dilakukan. Penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh dari indeks koil tali pusat terhadap beberapa karakteristik bayi baru lahir. Data pada penelitian ini menunjukkan adanya

hubungan yang bermakna antara indeks koil tali pusat dengan berat badan bayi baru lahir. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kuswani, L di Universitas Sumatra Utara, Medan pada tahun 2011. Hasil analisis oleh Kuswani, L didapatkan adanya hubungan yang bermakna antara indeks koil tali pusat terhadap berat badan bayi baru lahir.<sup>22</sup> Penelitian yang sama dilakukan oleh Monique WM dkk pada tahun 2006, dalam penelitiannya terhadap 565 tali pusat untuk menilai *umbilical coiling index* dan melihat hasil luaran bayi lahir. Dalam penelitiannya tali, pusat dengan indeks koil *hypercoiling* berhubungan erat dengan berat badan lahir bayi yang rendah.<sup>8</sup> Adanya hubungan yang bermakna, juga ditunjukkan pada penelitian ini antara indeks koil tali pusat dengan lingkaran lengan atas bayi baru lahir dan panjang badan bayi baru lahir

Pada penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara indeks koil tali pusat dengan indeks ponderal bayi baru lahir. Rata rata indeks ponderal dengan indeks koil tali pusat *hypercoiling* pada penelitian ini menunjukkan hasil kurang dari 2,5. Hal ini sejalan dengan penelitian Nivedita S Patil pada tahun 2013 yang menunjukkan bahwa ada signifikansi hubungan antara indeks koil tali pusat terhadap indeks ponderal bayi baru lahir.<sup>45</sup> Pada penelitian yang dilakukannya di Karnataka, India ini didapatkan indeks koil tali pusat dengan *hypercoiling* memiliki rata rata indeks ponderal yang rendah atau <2,5.<sup>45</sup> Penelitian yang serupa dilakukan oleh Appiah, Peter Kwenebah di *Kwame Nkrumah University* mengenai Morfologi plasenta dan tali pusat terhadap luaran bayi baru lahir. Penelitian yang dilakukan pada tahun 2009 ini didapatkan suatu hubungan yang signifikan antara indeks koil tali pusat terhadap indeks ponderal bayi baru lahir.<sup>46</sup>

Banyaknya koil atau lilitan pada tali pusat akan mempengaruhi aliran darah di dalam pembuluh darah umbilikalis. Semakin banyak koil pada tali pusat dapat mengakibatkan lintasan pembuluh darah menjadi berlekuk dan memungkinkan terjadinya kompresi pada pembuluh darah. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya aliran turbulensi dalam pembuluh darah.<sup>5</sup> Akibat terjadinya turbulensi dalam pembuluh darah umbilikalis, maka akan mengganggu aliran darah dari plasenta menuju ke janin sehingga asupan ke bayi akan berkurang.<sup>5,47</sup>



Kelemahan pada penelitian ini adalah pada penelitian ini tidak mampu mengeksklusi kelainan pada tali pusat yang bersifat mikroskopis dan Ukuran panjang tali pusat tidak menunjukkan ukuran tali pusat yang sebenarnya karena pengukuran panjang tali pusat dilakukan setelah kala 3 dan jarak antara batas pemotongan tali pusat dengan bayi tidak dapat diukur secara pasti.

## SIMPULAN DAN SARAN

Indeks Koil tali pusat dengan *Hypercoiling* berpengaruh terhadap nilai indeks ponderal yang rendah. Indeks koil tali pusat dapat dijadikan sebagai salah satu faktor prediktor untuk mengetahui luaran indeks ponderal bayi lahir sehingga pengukuran data mengenai penghitungan indeks koil tali pusat dapat dijadikan referensi sebagai salah satu data dari plasenta yang dapat digunakan sebagai pertimbangan penentu luaran bayi baru lahir.

## DAFTAR PUSTAKA

1. UNICEF. Under-five and infant mortality rates and number of deaths. 2015. [Cited 2015 ] ; Available from:<http://www.data.unicef.org/child-mortality/under-five.html>
2. UNICEF Indonesia (2012): Ringkasan Kajian Kesehatan Ibu&Anak, Oktober 2012. Jakarta: UNICEF Indonesia
3. Dr Danzhen You, Simon Ejdemyr, Lucia Hug, Daniel Hogan, Colin Mathers, Leontine Alkema JRN. Global, regional, and national levels and trends in under-5 mortality between 1990 and 2015, with scenario-based projections to 2030: a systematic analysis by the UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation. 2015;386(10010) : 2275-86
4. Indonesia KKR. Profil Kesehatan Indonesia 2014. 2015. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
5. Monique W, Nikkels G, Peter, Franx A, Visser G. The Umbilical Coiling Index. A Review Of The Literature. Journal Of Maternal-Fetal And Neonatal Medicine. 2007; 17 (2): 93-100.
6. Machin G, Ackerman J, Gilbert-Barness E. Abnormal Umbilical Cord Coiling Is Associated With Adverse Perinatal Outcomes. *Pediatr Dev Pathol* 2000; 3:462–71
7. Shalu Gupta, MMA Faridi, J Krishnan. The umbilical coiling index and adverse perinatal outcome. *International journal of Gynecology and Obstetrics of India*. July/August 2006 Pg 315-319.
8. Armangil D1, Yurdakök M, Korkmaz A, Yiğit S, Tekinalp G. Ponderal index of large-for-gestational age infants: comparison between infants of diabetic and non-diabetic mothers. 2011 Mar-Apr;53(2):169-72.
9. Tantbirojn P, Saleemuddin A, Sirois K, Cruma C.P, Boyd T.K. Gross Abnormalities Of The Umbilical Cord: Related Placental Histology And Clinical Significance. *Placenta*. 2009; 30: 1083–88

10. Can A, Karahuseyinoglu S. Concise Review: Human Umbilical Cord Stroma With Regard To The Source Of Fetus Derived Stem Cells. *Stemcells* 2007;25: 2886–95
11. Chitra T, Sushanth YS, Raghavan S. Umbilical coiling index as a marker of perinatal outcome: an analytical study. *Obstet Gynecol Int.* 2012;2012:213689. doi:10.1155/2012/213689
12. Sadler, Tw. *Langman's General Embryology 10th Edition.* Maryland Composition Co. Inc. Us. 2006
13. Di Naro E, Ghezzi F, Raio L, Franchi M, D'Addario V. Umbilical cord morphology and pregnancy outcome. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2001;96:150-157. doi:10.1016/S0301-2115(00)00470-X.
14. Sebire N.J. Pathophysiological Significance Of Abnormal Umbilical Cord Coiling Index. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007; 30: 804–806.
15. Rana J, Ebert G, Kappy K. Adverse Perinatal Outcome In Patients With An Abnormal Umbilical Coiling Index. *Obstet Gynecol* 1995;85:573–77.
16. Ercal T, Lacin S, Altunyurt S. Umbilical coiling index : is it a marker for fetus at risk?. *Br J Clin Pract.* 1996; 50(5):254-6
17. Brachet E. Total Water Electrolytes And Lipids Of The Human Umbilical Cord. *Archives Internationales De Physiologie Et De Biochimie.* 1971; 79: 447-452.
18. Togni F.A, Arajuo Junior E, Vasques F, Et Al. The Cross-Sectional Area Of Umbilical Cord Components In Normal Pregnancy. *International Journal Of Gynecology And Obstetrics* 2007; 96: 156-61.
19. Kurita M, Hasegawa J, Mikoshiba T. Ultrasound Evaluation Of The Amount Of Wharton's Jelly And The Umbilical Coiling Index. *Fetal Diagn Ther* 2009;26:85–89.
20. Virginia L , Ferguson, Reuben B, Et All. *Bioengineering Aspects Of The Umbilical Cord.* Department Of Mechanical Engineering, University Of Colorado, Us,2000.
21. Bobak, L.J. (2004). *Buku Ajar Keperawatan Maternitas*, Edisi 4, Jakarta : ECG
22. Kuswani L. *Perbandingan Indeks Koil Tali Pusat Terhadap Luaran Berat Badan Bayi Lahir.* 2011.
23. Baptiste-Roberts K, Salafia CM, Nicholson WK, Duggan A, Wang N-Y, Brancati FL. Maternal risk factors for abnormal placental growth: the national collaborative perinatal project. *BMC pregnancy and childbirth* 2008;8:44.
24. Sarwono, P. *Ilmu kebidanan.* Jakarta: EGC, 2010.
25. Botdorf J, Chaudhary K, Whaley-Connell A. Hypertension in cardiovascular and kidney disease. *Cardiorenal medicine* 2011;1:183.
26. Møller S, Henriksen J. Cirrhotic cardiomyopathy: a pathophysiological review of circulatory dysfunction in liver disease. *Heart* 2002;87:9-15.
27. Eadara Murthy IR M. Review: diabetes and pregnancy. *Diabetologia croatica.* 2002:131-146.
28. *Eclampsia (seizure) and preeclampsia,* 2012.
29. Irnawati MH W. Ibu hamil perokok pasif sebagai faktor risiko bayi berat lahir rendah. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia.* 2011:54-59
30. Kim KS, Kim YS, Lim JI, Jung MH, Park HK. Nanoscale imaging of morphological changes of umbilical cord in pre-eclampsia. *Microscopy research and technique* 2012;75:1445-51.
31. Samuel Bimpong. Qualitative Evaluation of Umbilical Cord and Placental Indices and Pregnancy Outcome. 2012:1-109.

32. de Laat MWM, Nikkels PGJ, Franx A, Visser GH a. The Roach muscle bundle and umbilical cord coiling. *Early Hum Dev.* 2007;83(9):571-574.
33. Bach M. *The Umbilical Vessels.* Perinatal Medicine, 13th Ed. Hagerstown, Maryland: Harper And Row. 1976;134-42.
34. Qin Y, Lau Tk, Rogers Ms. Second-Trimester Ultrasonographic Assessment Of The Umbilical Coiling Index. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2002;20:458-63
35. Singh Md Vivekanand, Khanum, Sufia. Umbilical Cord Lesions In Early Intrauterine Fetal Demise. *Arch Pathol Lab Med.* 2003; 127: 850-853.
36. Strong T.H, Maria P. Manriquez-Cilpin Rn, And Cilpin B.C, Md. Umbilical Vascular Coiling And Nuchal Entanglement. *The Journal Of Maternal-Fetal Medicine.* 1995; 359-361
37. Predanic M, Perni S, Chasen S, Baergen R, Chervenak F. Antenatal Umbilical Coiling Index And Doppler Flow Characteristics. *J Ultrasound Obstet gynecol* 2006 ; 28 : 699 – 703.
38. Nili F, Makipour M, Mobini J. The Value Of Ponderal Index As A Prognostic Factor In Predicting Complications In Term Neonates. 2003;17(3):197-202.
39. Morris SS, Victora CG, Barros FC, et al. Length and ponderal index at birth : associations with mortality , hospitalizations , development and post-natal growth in Brazilian infants. 1998:242-247.
40. Onyiriuka AN, Okolo AA. Small-For-Gestatioanal Age , Ponderal Index And Neonatal Policythaemia : A Study Of Their Association With Maternal Hypertension Among Nigerian Women. 2005;4(4):154-159.
41. Akram DS, Arif F. Original Article Ponderal Index of Low Birth Weight Babies - a Hospital Based Study. (Cm):3-5.
42. Puffer,RR dan Serano,CV., “Patterns of Birthweights”, Scientific Publication No.504, Pan American Health Organization, World Health Organization, Washington, 1987
43. Wong, Donna L., dkk. (2008). *Buku Ajar Keperawatan Pediatrik Volume 1*, Jakarta: EGC.
44. Ezimokhai M, Rizk DE, Thomas L. Maternal risk factors for abnormal vascular coiling of the umbilical cord. *Am J Perinatol.*, 2000; 17(8):441-446.
45. Nivedita S. Patil, Sunanda R. Kulkarni and Renu Lohitashwa. Umbilical Cord Coiling Index and Perinatal Outcome . *J Clin Diagn Res.* 2013
46. Appiah, Peter Kwabenah. Relationship Between the Morphology of the Placenta, Umbilical Cord and Perinatal Outcome. Kwame Nkrumah University of Science and Technology.2009
47. Degani S, Leibovich Z, Shapiro I, Gonen R, Ohel G. Early Second-Trimester Low Umbilical Coiling Index Predicts Small-for-Gestational-Age Foetuses *J Ultrasound Med.* 2001 Nov;20(11):1183-8.