



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**HUBUNGAN PENAMBAHAN BERAT BADAN HAMIL  
(PBBH) DENGAN KEJADIAN BAYI BERAT LAHIR RENDAH  
(BBLR) DI PUSKESMAS KECAMATAN KEMBANGAN  
JAKARTA BARAT TAHUN 2008**

**TESIS**

**diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
MAGISTER EPIDEMIOLOGI**

**LINDA LIDYA  
NPM :0706256101**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
PROGRAM STUDI EPIDEMIOLOGI  
KEKHUSUSAN EPIDEMIOLOGI KOMUNITAS  
DEPOK  
JUNI, 2009**

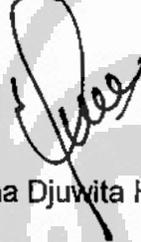
## PERNYATAAN PERSETUJUAN

Tesis ini telah disetujui, diperiksa dan dipertahankan di hadapan  
Tim Penguji Tesis Program Pascasarjana  
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia

Depok, 30 Juni 2009

Komisi Pembimbing

Ketua



Dr.dr.Ratna Djuwita Hatma, MPH

Anggota



dr.Asri Adisasmita, MPH, PHD

PANITIA SIDANG UJIAN TESIS MAGISTER  
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS INDONESIA

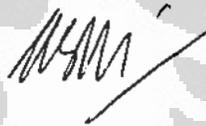
Depok, 30 Juni 2009

Ketua



Dr.dr.Ratna Djuwita Hatma, MPH

Anggota



dr.Asri Adisasmita, MPH, PHD



dr.Hj.Irma Riani, MAP



Ir.Sihadi, MKes

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi/Tesis/Disertasi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : LINDA LIDYA**

**NPM : 0706256101**

**Tanda Tangan :**

**Tanggal : 30 Juni 2009**

# SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : LINDA LIDYA

NPM : 0706256101

Mahasiswa Program : S2 EPIDEMIOLOGI

Tahun Akademik : 2007 - 2009

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi/tesis/disertasi<sup>3</sup> saya yang berjudul :

Hubungan Penambahan Berat Badan Hamil (PBBH) dengan Kejadian Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) di Puskesmas Kecamatan Kembangan Jakarta Barat Tahun 2008

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 30 Juni 2009



( LINDA LIDYA )

## UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur kepada Sumber dari suara-suara hati yang bersifat mulia. Sumber ilmu pengetahuan. Sumber segala kebenaran, semua rahmat, karunia dan hidayah-Nya, Allah Subhanahu wa Ta'ala.

Shalawat dan salam teruntuk Nabi Muhammad SAW, yang telah memberikan serta menyampaikan kepada kita semua ajaran Rukun Iman dan Rukun Islam yang telah terbukti kebenarannya, serta makin terus terbukti kebenarannya.

Dengan penuh rasa hormat dan ketulusan hati, saya mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada Ibu DR.dr.Ratna Djuwita, MPH atas masukan, dan dukungan ibu yang selalu mendorong dan memberi semangat dalam penyelesaian studi saya. Tanpa arahan dan bimbingan ibu, saya belum tentu dapat menyelesaikan tesis ini. Sejak awal memberikan ide, sampai membantu saya dengan memberikan berbagai referensi sehingga saya dapat menyelesaikan tesis ini dengan sebaik-baiknya.

Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada Ibu dr.Asri Adisasmita, MPH, PHD yang telah dengan sabar namun tetap kritis memberikan arahan, bimbingan dan koreksi dalam penulisan tesis ini. Berpikir kritis ibu Asri, mudah-mudahan bisa menjadi inspirasi saya.

Saya juga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dr.Hj.Irma Riani, MAP dan Ir.Sihadi, MKes selaku penguji luar, yang diantara kesibukan padat mereka telah mengorbankan waktu yang sangat berharga untuk membantu menyempurnakan tesis dengan memberikan masukan, menguji dan menilai saya.

Kepada Kepala Puskesmas Kec.Kembangan Jakarta Barat, drg. Dara Pahlarini, saya juga ingin menyampaikan terima kasih atas ijinnya saya mendapatkan data ibu hamil dan ibu bersalin di Puskesmas kec.Kembangan. Terima kasih pula saya sampaikan untuk rekan sejawat drg.Lucia DH, dr.Magdalena, dr.Nikmah beserta seluruh staf poli KIA dan RB puskesmas, ibu Lucky, ibu Sriyati, Bu Win, Bu Aswilda, atas bantuannya untuk mendapatkan data ibu hamil dan ibu bersalin di Puskesmas kec.Kembangan.

Terima kasih kepada seluruh dosen pengajar dan staf administrasi program studi Epidemiologi yang telah banyak membantu selama menjalani pendidikan sampai selesai. Dan kepada semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat saya tuliskan satu per satu, saya ucapkan terima kasih atas bantuannya.

Kepada teman-teman satu kelas peminatan Reguler-Epidemiologi, Mbak Henny, Telly, Widi, Ika, Kadarusman, M.Amin dan Nikson, saya ucapkan terima kasih, atas kebersamaan, bantuan, dukungan, dorongan, peristiwa, pengalaman dan doa yang telah diberikan selama kita menjalani sampai dengan menyelesaikan pendidikan. Semoga kebersamaan dan tali silaturahmi yang telah kita bina dapat terus kita jaga.

Terima kasih yang tiada terhingga saya sampaikan kepada mama dan papa tercinta, Bapak H.Achmad Zandjani, SH dan Ibu Hj.Munyati .A.Rivai yang dengan penuh perjuangan, doa dan kasih sayangnya mendidik saya sehingga saya mampu mencapai keadaan seperti saat ini. Juga terima kasih saya sampaikan juga kepada ibu mertua, Hj.Kobtiyah, atas pengertian, dukungan dan doanya selama saya menjalani pendidikan.

Rasa terima kasih yang sangat mendalam kepada suami tercinta, H.Saifullah Ifrosi, SE yang dengan penuh ketulusan hati mengizinkan untuk mengikuti program pendidikan pasca sarjana ini. Dengan penuh kesabaran suami tercinta telah membantu saya selama menjalani pendidikan ini dan selalu memberi semangat, dukungan baik moril maupun materiil.

Kepada kedua buah hati tersayang, Alissa Mufidah Rachma dan Rafidya Fajriarini, terima kasih atas pengertian, cinta dan doanya untuk mama selama ini. Semoga ananda berdua menjadi anak yang shaliha dan perjuangan mama dalam menuntut ilmu dapat menjadi teladan dan inspirasi bagi ananda berdua.

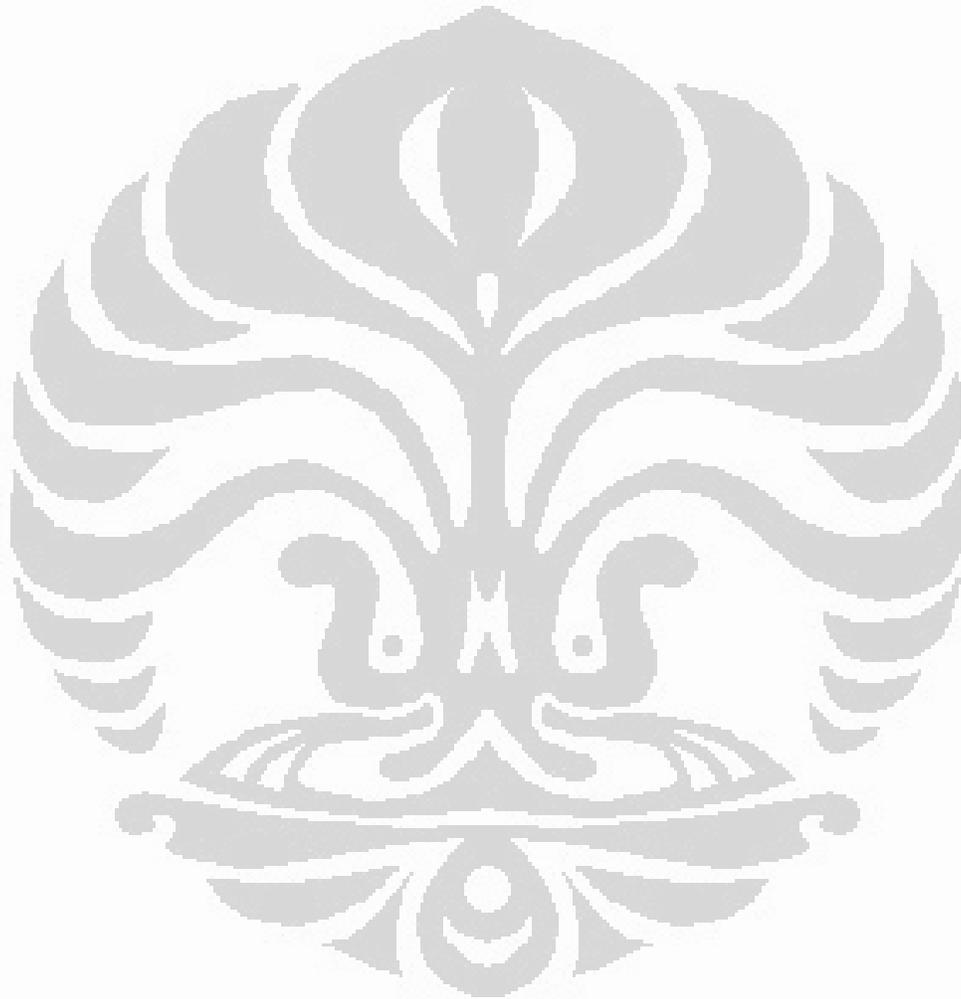
Ucapan terima kasih untuk Yanti, atas ketulusan hati, kesabaran dan bantuannya selama ini.

Dengan segala kerendahan hati, saya sampaikan permohonan maaf atas segala kekurangan dan hal-hal yang kurang berkenan selama studi saya ini. Hanya Allah.SWT yang mampu memberikan pahala yang sesuai dan melimpahkan karunia

dan rahmat-Nya kepada kita semua atas segala perbuatan serta amal ibadah yang telah kita lakukan selama ini. Amien.

Depok, Juni 2009

Linda Lidya



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : LINDA LIDYA  
NPM : 0706256101  
Program Studi : EPIDEMIOLOGI  
Departemen : EPIDEMIOLOGI  
Fakultas : KESEHATAN MASYARAKAT

Jenis karya : ~~Skripsi~~/Tesis/~~Disertasi~~

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**HUBUNGAN PENAMBAHAN BERAT BADAN HAMIL (PBBH) DENGAN  
KEJADIAN BAYI BERAT LAHIR RENDAH (BBLR) DI PUSKESMAS  
KECAMATAN KEMBANGAN JAKARTA BARAT TAHUN 2008**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok  
Pada tanggal : 30 Juni 2009  
Yang menyatakan



( LINDA LIDYA )

## ABSTRAK

Nama : LINDA LIDYA  
Program Studi : EPIDEMIOLOGI  
Judul : Hubungan Penambahan Berat Badan Hamil (PBBH) dengan Kejadian Bayi Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) di Puskesmas Kecamatan Kembangan Jakarta Barat Tahun 2008

Tesis ini untuk mengetahui hubungan penambahan berat badan hamil (PBBH) dengan kejadian BBLR di Puskesmas Kecamatan Kembangan Jakarta Barat pada tahun 2008. Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan menggunakan desain kohort retrospektif. Hasil penelitian menyarankan ibu hamil perlu dianjurkan untuk meningkatkan asupan makanan selama hamil agar PBBH memenuhi rekomendasi. Perlu juga pemberian makanan tambahan untuk ibu hamil kurang energi kronis (PMT-Bumil KEK). Ibu hamil perlu secara intensif dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan kehamilan sesuai ketentuan pelayanan antenatal yang direkomendasikan Depkes RI. *Follow-up* PBBH ibu terutama pada pertengahan dan akhir kehamilan yang merupakan waktu yang kritis untuk mengidentifikasi resiko terjadinya BBLR

Kata kunci : Penambahan Berat Badan Hamil (PBBH), Kohort Retrospektif, bayi berat lahir rendah (BBLR)

## ABSTRACT

Name : LINDA LIDYA  
Study Program : EPIDEMIOLOGY  
Title : Relation of Pregnancy Weight Gain and Low Birthweight  
in Kembangan District Community Health Center Jakarta  
Barat on 2008

The focus of this study is to know relation of pregnancy weight gain and low birthweight in Kembangan District Community Health Center Jakarta Barat on 2008. This research is an analytic study that use cohort retrospective design. The data were collected by secondary data. The researcher suggest that pregnant women should have adequate dietary intake and a standard prenatal care. For pregnant women with chronic energy deficiency (CED) need supplement dietary intake. Pregnancy weight gain at secondary and third trimester was a critical period to identification of low birthweight.

Key word :Pregnancy weight gain, cohort retrospective, Low birthweight.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
<b>BAB 1      PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Pertanyaan Penelitian	6
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.4.1. Tujuan Umum	6
1.4.2. Tujuan Khusus	7
1.5. Manfaat Penelitian	7
1.6. Ruang Lingkup Penelitian	7
<b>BAB 2      TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>9</b>
2.1. Pengertian Bayi dengan Berat Lahir Rendah	9
2.2. Etiologi BBLR	10
2.3. Diagnosis BBLR	10
2.3.1. Anamnesis	11
2.3.2. Pemeriksaan Fisik	11
2.4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Berat Badan Lahir	12
2.4.1. Umur Ibu	20
2.4.2. Pendidikan Ibu	21
2.4.3. Paritas	22

2.4.4. Jarak Kelahiran	23
2.4.5. Riwayat Kehamilan Sebelumnya	23
2.4.6. Infeksi selama kehamilan	24
2.4.7. Hipertensi	25
2.4.8. Jenis Kelamin Anak	26
2.4.9. Merokok	26
2.4.10. Layanan Antenatal	27
2.4.11. Anemia	28
2.4.12. Ketinggian Tempat Tinggal	31
2.4.13. Tinggi Badan	32
2.4.14. Status Sosial Ekonomi	33
2.4.15. Aktifitas Fisik Ibu	35
2.4.16. Pekerjaan	36
2.4.17. Lamanya Kehamilan	36
2.4.18. Indeks Massa Tubuh (IMT) pra Hamil	37
2.4.19. Berat Badan praHamil	38
2.4.20. Lingkar Lengan Atas (LILA)	38
2.4.21. Penambahan Berat Badan Hamil (PBBH)	39
2.5. Dampak BBLR	47
2.6. Kerangka Teori	49
<b>BAB 3</b>	<b>KERANGKA KONSEP, DEFINISI OPERASIONAL DAN HIPOTESIS</b>
	50
3.1 Kerangka Konsep	50
3.2 Definisi Operasional	51
3.3 Hipotesis	53
<b>BAB 4</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>
	54
4.1 Disain Penelitian	54
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	54
4.3. Populasi ,Sampel dan Perhitungan Besar Sampel	55
4.3.1. Populasi	55
4.3.2. Sampel	55

4.3.3. Perhitungan Besar Sample	56
4.4. Prosedur Pengambilan Sampel	58
4.5. Cara Pengumpulan Data	58
4.5.1. Penentuan Usia Kehamilan Ibu	59
4.5.1.1. Perkiraan Usia Kehamilan Pada Saat Kunjungan	59
4.5.1.2. Konversi Usia Kehamilan (dari Bulan ke Minggu)	60
4.5.2. Pengukuran Antropometri	60
4.5.2.1. Pengukuran Berat Badan Bayi	60
4.5.2.1. Pengukuran Berat Badan Ibu	60
4.5.2.2. Pengukuran Tinggi Badan	61
4.5.2.3. Penilaian BBpH menurut Tinggi Badan	61
4.5.2.4. Penghitungan PBBH	62
4.5.2.5. Pengukuran LILA	64
4.5.2.6. Kadar Hemoglobin	64
4.6. Pengolahan Data	64
4.7. Analisis Data	65
<b>BAB 5</b> <b>HASIL PENELITIAN</b>	<b>67</b>
5.1. Gambaran Daerah Penelitian	67
5.2. Besar Sampel Penelitian	67
5.3. Gambaran BBLR di Puskesmas kec. Kembangan Tahun 2008	69
5.4. Karakteristik Berdasarkan PBBH	70
5.5. Karakteristik berdasarkan Sosio-demografi, Status Obstetrik, Status Gizi dan Layanan Antenatal	71
5.6. Hubungan Penambahan Berat Badan Hamil (PBBH) dengan kejadian BBLR	73
5.7. Hubungan Kovariat dengan kejadian BBLR	74

5.8. Hubungan PBBH dengan kejadian BBLR pada berbagai		
Strata Kovariat		75
5.9. Hubungan PBBH dengan kejadian BBLR setelah dikontrol		
dengan kovariat		77
<b>BAB 6</b>	<b>PEMBAHASAN</b>	<b>80</b>
6.1. Keterbatasan Penelitian		80
6.1.1. Desain Penelitian		80
6.1.2. Kualitas Data		80
6.1.3. Jumlah Sampel Penelitian dan Kekuatan Uji		81
6.1.4. Validitas interna Non Kausal		81
6.1.4.1. Bias Seleksi		81
6.1.4.2. Bias Informasi		81
6.1.4.3. Konfounding		82
6.1.4.4. Random Error ( Variasi Chance )		82
6.1.5. Validitas Interna Kausal		83
6.1.5.1. Kekuatan Hubungan		83
6.1.5.2. Temporalitas		83
6.1.6. Validitas eksterna		83
6.2. Pembahasan Hasil Penelitian.		83
6.2.1. Gambaran Kejadian BBLR di Puskesmas		
Kec.Kembangan Tahun 2008		83
6.2.2. PBBH hubungannya dengan kejadian BBLR		84
6.2.3. Pola Kunjungan Antenatal hubungannya dengan Kejadian		
BBLR		86
<b>BAB 7</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>88</b>
7.1. Kesimpulan		88
7.2. Saran		88
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>90</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor Tabel:	Halaman
2.1. Perbedaan antara bayi prematur murni dengan KMK	11
2.2. Penyebab pertumbuhan Janin yang abnormal	19
2.3. Perbandingan Indikator Status Gizi dan PBBH antara Studi di Indonesia	41
2.4. PBBH Berdasarkan IMT Pra-Hamil Menurut Rekomendasi IOM	42
4.1. Perhitungan RR, melalui tabel 2 x 2	65
5.1. Distribusi Bayi menurut variable BBLR di Puskesmas kec.Kembangan Tahun 2008	70
5.2. Distribusi PBBH di Puskesmas kec.Kembangan tahun 2008	70
5.3. Karakteristik Sosio-demografi, Status Obstetrik, Status Gizi dan Layanan Antenatal Ibu Bersalin di Puskesmas Kec. Kembangan pada Tahun 2008.	71
5.4. Hubungan Penambahan Berat Badan Hamil ( PBBH ) dengan kejadian BBLR di Puskesmas kec.Kembangan tahun 2008	73
5.5. Hubungan Kovariat dengan kejadian BBLR	74
5.6. Hubungan PBBH dengan kejadian BBLR pada strata kovariat	76
5.7. Model Awal ( <i>Full Model</i> ) Analisis Multivariat Hubungan PBBH dengan kejadian BBLR di Puskesmas Kec.Kembangan Tahun 2008	78
5.8. Variabel Kovariat, Perubahan RR Variabel Independen Utama dan Keputusan dalam hubungan PBBH dengan kejadian BBLR di Puskesmas Kec.Kembangan Tahun 2008	78
5.9. Model Akhir Hubungan PBBH dengan kejadian BBLR di Puskesmas Kec.Kembangan Tahun 2008	79

## DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar:	Halaman
2.1. Faktor-faktor yang mempengaruhi lamanya gestasi dan berat badan lahir	14
2.2. Faktor- faktor yang mempengaruhi berat lahir	15
2.3. Urutan kejadian penyebab terhambatnya pertumbuhan janin	20
2.4. Kerangka teori mekanisme pengaruh aktivitas fisik terhadap berat lahir.(Sumber:Barnes <i>et al</i> ,1991)	36
2.5. Skema determinan potensial dan akibat penambahan berat badan	47
2.6. Gizi sepanjang siklus hidup manusia	48
2.7. Kerangka teori faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian berat badan lahir rendah	49
3.1. Kerangka konsep Penelitian: Hubungan Penambahan Berat Badan Hamil(PBBH) Dengan Kejadian Bayi Berat Badan Lahir Rendah (BBLR)	50
5.1. Skema alur proses seleksi subyek penelitian	68

## DAFTAR SINGKATAN

ACC/SCN	:	Administrative Committee on Coordination/ Sub-Committee on Nutrition
AKB	:	Angka Kematian Bayi
ANC	:	Ante Natal Care
ASEAN	:	Association of South East Asia Nation
BBLR	:	Berat Badan Lahir Rendah
BBpH	:	Berat Badan pra Hamil
CI	:	Confidence Interval
<i>C. trachomatis</i>	:	<i>Chlamydia trachomatis</i>
Depkes RI	:	Departemen Kesehatan Republik Indonesia
DKI	:	Daerah Khusus Ibukota
FKUI	:	Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
HPHT	:	Hari Pertama Haid Terakhir
Hb	:	Hemoglobin
IMT	:	Indeks Massa Tubuh
IDAI	:	Ikatan Dokter Anak Indonesia
IOM	:	Institute of Medicine
ISO	:	International Standart Organization
IUGR	:	Intra Uterine Growth Retardation
Kec.	:	Kecamatan
KEK	:	Kurang Energi Kronis
KMK	:	Kecil untuk Masa Kehamilan
LILA	:	Lingkar Lengan Atas
MDG	:	Millenium Development Goals
MLI	:	Metropolitan Life Insurance
OR	:	Odds Ratio
PBBH	:	Penambahan Berat Badan Hamil
RS	:	Rumah Sakit
RW	:	Rukun Warga
SDKI	:	Survey Demografi dan Kesehatan Indonesia
SGA	:	<i>Small for Gestational Age</i>
SKRT	:	Survey Kesehatan Rumah Tangga
SRS	:	Simple Random Sampling
SUMMIT	:	Supplementation with Multiple Micronutrients Intervention Trial
SUSENAS	:	Survei Sosio-ekonomi Nasional
TDD	:	Tekanan Darah Diastolik
TT	:	Tetanus Toksoid
UNICEF	:	United Nations Children's Fund
WHO	:	World Health Organization
WUS	:	Wanita Usia Subur

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) merupakan masalah kesehatan masyarakat yang sangat penting di berbagai belahan dunia terutama di negara yang sedang berkembang, dan kekurangan makanan bergizi baik sebelum maupun selama kehamilan diketahui merupakan penyebab yang penting. (Ramakrishnan, 2003).

WHO (2005) memperkirakan lebih dari 20 juta BBLR lahir setiap tahun dan sekitar 16% BBLR yang lahir di negara berkembang. (Bale JR, *et al*, 2003). Prevalensi BBLR di 25 negara berkembang sebesar 23,6% sedangkan prevalensi BBLR di 11 negara maju sebesar 5,9%. Terlihat bahwa prevalensi BBLR di negara berkembang 4 kali lebih banyak dibandingkan dengan di negara maju. (Villar J, *et al*, 2000 ).

Estimasi kasus BBLR secara regional , sekitar 25% BBLR terjadi di Asia Selatan dimana lebih dari separuh kasus BBLR di dunia terjadi di sini, 10% BBLR terjadi di Afrika sub-Sahara dan 12% di Amerika Latin.

Data untuk menilai kecendrungan BBLR di negara-negara berkembang terbatas dan jika data tersedia masih dipertanyakan kualitas datanya. Lebih dari 2/3 kelahiran tidak dilaporkan di berbagai tempat di Afrika, Asia dan Amerika Latin, karena banyak persalinan terjadi di rumah atau klinik kesehatan kecil. Ini menyebabkan prevalensi BBLR *underestimation*, karena kelompok ibu hamil resiko tinggi dengan pendapatan yang rendah, tampaknya sedikit yang ada datanya pada rumah sakit ataupun data dasar perkotaan. (Ramakrishnan, 2003).

Sekitar setengah dari seluruh kasus BBLR di negara industrialis lahir premature (masa gestasi < 37 minggu), dan hampir sebagian besar bayi BBLR di negara berkembang lahir cukup bulan yang diakibatkan oleh *intra uterine growth restriction* yang terjadi sejak awal kehamilan. (Ramakrishnan, 2003).

Prevalensi BBLR di Indonesia bervariasi dari satu studi ke studi yang lain, berkisar antara 13-17%. (Parera, *et al*, 1984 ; Alisjahbana, *et al*, 1983 ; Kardjati, 1985 ; Wibowo, 1992 ; Alisjahbana, 1993) dalam Mutiara E (2006). Menurut perkiraan UNICEF (2001) prevalensi BBLR di Indonesia pada tahun 1997 sebesar 8,5 %.

Dalam Riskesdas 2007, proporsi bayi berat lahir rendah (BBLR) di Indonesia sebesar 11,5%. Proporsi ini sebanding dengan persentase ibu yang mempunyai persepsi bahwa ukuran bayi pada saat lahir kecil yaitu sebesar 13,4%. Proporsi bayi berat lahir rendah (BBLR) di provinsi DKI Jakarta sebesar 10,6%. Data tersebut dikumpulkan dengan mewawancarai ibu yang mempunyai bayi umur 0 – 11 bulan, dan dikonfirmasi dengan catatan Buku KIA/KMS/catatan kelahiran. Hanya sebagian bayi yang mempunyai catatan berat badan lahir.

Kejadian BBLR di kecamatan Kembangan tampaknya meningkat dari tahun 2004 sampai dengan tahun 2008. Proporsi kelahiran bayi dengan BBLR pada tahun 2004 sebesar 0,5%, tahun 2005 sebesar 0,6%, tahun 2006 sebesar 1,24% , tahun 2007 sebesar 1.59 % dan pada tahun 2008 kejadian BBLR sebesar 1,97% . Data tersebut dikumpulkan dari laporan persalinan di RB puskesmas kec.Kembangan, bidan praktek swasta, puskesmas kelurahan dan RB swasta di kec.Kembangan.

Meningkatnya kejadian BBLR di kecamatan Kembangan kemungkinan merupakan artefak, yang mungkin disebabkan pencatatan persalinan yang lebih baik dibanding tahun sebelumnya, atau mungkin juga dikarenakan cakupan persalinan yang ditolong di kecamatan Kembangan meningkat sehingga kejadian BBLR lebih terdeteksi.

Prevalensi BBLR di kecamatan Kembangan *underestimation* dan belum mencerminkan kondisi sebenarnya yang ada di masyarakat karena belum semua berat badan bayi yang dilahirkan dapat dipantau oleh petugas kesehatan, khususnya bayi yang dilahirkan di rumah sakit dan di tempat persalinan di luar kecamatan Kembangan.

Berat lahir merupakan determinan penting untuk kelangsungan hidup, pertumbuhan dan perkembangan anak. (Mc.Cormick, 1985). BBLR merupakan factor

terpenting kematian neonatal dan juga determinan yang bermakna bagi kematian bayi dan balita. (Depkes, 2005).

Penelitian Judith Podja, *et al* (2000) seperti yang dikutip oleh Inventori E (2008) di Amerika menyatakan bahwa risiko kematian neonatal pada BBLR hampir 40 kali lebih besar dibandingkan dengan bayi yang lahir dengan berat badan cukup.

Hasil penelitian yang dilakukan di kecamatan Kerusak, Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat menemukan bahwa bayi yang meninggal pada periode neonatal mempunyai odds ratio untuk adanya BBLR sebesar 4-10 kali lipat jika dibandingkan dengan bayi yang tidak meninggal pada periode neonatal. (Ronoatmojo, 1997).

Salah satu indikator untuk mengetahui derajat kesehatan masyarakat adalah angka kematian bayi (AKB). Angka kematian bayi di Indonesia saat ini masih tergolong tinggi. Angka kematian bayi di Indonesia tercatat 51,0 per 1000 kelahiran hidup pada tahun 2003, ini memang bukan gambaran yang indah karena masih terbilang tinggi bila di bandingkan dengan negara –negara di bagian ASEAN. Penyebab kematian bayi terbanyak adalah karena gangguan perinatal. Dari seluruh kematian perinatal sekitar 2 – 27% disebabkan karena kelahiran bayi berat lahir rendah (BBLR). Sementara itu prevalensi BBLR pada saat ini diperkirakan 7 – 14% yaitu sekitar 459.200 – 900.000 bayi. (Depkes RI, 2005).

Penurunan kematian anak merupakan salah satu tujuan dari delapan tujuan utama dari *Millenium Development Goals* (MDG) pada tahun 2000. Angka Kematian Bayi (AKB) juga merupakan indikator penting dalam mengukur status kesehatan masyarakat. Oleh karena itu AKB ditetapkan sebagai indikator-indikator derajat kesehatan dalam Indonesia Sehat 2010. (Depkes RI, 2005)

Markum (1991:225) menggambarkan faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya BBLR yaitu faktor janin, faktor plasenta dan faktor ibu.

*Institute of Medicine* (1985; 46-85) menyatakan faktor resiko untuk terjadinya BBLR yaitu faktor demografi ; faktor risiko kesehatan selama kehamilan ; faktor resiko perilaku dan lingkungan ; faktor resiko perawatan kesehatan ; dan faktor pengembangan konsep dari risiko.

Kurangnya makan makanan yang bergizi pada ibu diketahui menyebabkan BBLR, terutama di negara berkembang. Dalam ulasan klasiknya yang dipublikasikan dua dekade yang lalu, Kramer (1987) melaporkan bahwa faktor nutrisi ibu sebelum dan selama kehamilan diketahui menyebabkan > 50% kejadian BBLR di banyak negara berkembang. (Ramakrishnan, 2003)

Indikator yang banyak dipakai untuk menentukan status gizi ibu sebelum dan selama kehamilan adalah berat badan prahamil, Indeks Massa Tubuh (IMT) dan penambahan berat badan selama kehamilan. (Strauss & Dietz, 1999; Neggers and Godenberg, 2003; Abrams *et al*, 2000; Shieve *et al*, 2000).

WHO (1995) memasukkan lingkaran lengan atas (LILA) sebagai indikator status gizi ibu sebelum hamil. (Ramakrishnan, 2003).

Rendahnya penambahan berat badan hamil (PBBH) yang diperburuk oleh rendahnya berat badan pra hamil (BBpH) dan IMT ibu pada masa konsepsi, akan semakin meningkatkan risiko kehamilan yang dihubungkan dengan kejadian BBLR, kelahiran premature, dan komplikasi pada ibu saat melahirkan. (Strauss & Dietz, 1999; Neggers and Godenberg, 2003; Abrams *et al*, 2000; Shieve *et al*, 2000)

Di Indonesia keadaan kurang gizi pada masa kehamilan diperkirakan dari tingginya persentase ibu usia subur yang mempunyai risiko kurang energi kronis (KEK) dengan indikator LILA < 23,5 cm. Hasil survey BPS (2003) menunjukkan bahwa persentase wanita usia subur (WUS) usia 15-19 tahun yang mengalami KEK sebesar 35,1% dan usia 20-24 tahun yang mengalami KEK sebesar 21,43%. Tingginya prevalensi KEK pada WUS mengindikasikan meningkatnya risiko kelahiran BBLR. (Depkes RI, 2006).

Berdasarkan Riskesdas 2007, prevalensi risiko KEK pada WUS angka nasional sebesar 13,6%. Prevalensi risiko KEK pada WUS di provinsi DKI Jakarta sebesar 16,6%. Untuk menilai prevalensi risiko KEK dilakukan dengan cara menghitung LILA lebih kecil 1 SD dari nilai rerata untuk setiap umur antara 15 sampai 45 tahun. Pengukuran LILA dilakukan dengan pita LILA dengan presisi 0,1 cm.

Penambahan berat badan hamil (PBBH) yang adekuat selama kehamilan dapat diperkirakan berdasarkan IMT ibu sebelum hamil atau dengan persen berat badan ibu pada akhir kehamilan dibandingkan dengan berat badan standar. Meskipun telah diketahui pentingnya PBBH yang sesuai dengan rekomendasi yaitu 12,5 kg (Rosso, 1990), ternyata hanya 30 – 40 % ibu hamil yang dapat memenuhi penambahan berat badan hamil yang sesuai dengan rekomendasi (Hickey , 2000) seperti yang dikutip dari Helwiyah (2008).

Berdasarkan penelitian di Purworedjo, sebagian besar ibu hamil (79%) tidak memenuhi penambahan berat badan sesuai dengan rekomendasi internasional berdasarkan IMT prahamil.(Winkvist , *et al* , 2002).

Penelitian di Indramayu ditemukan hanya 9 % ibu hamil yang mengalami penambahan berat badan hamil yang adekuat dan 18% ibu mempunyai BBpH kurang dari 40 kg. (Achadi *et al*, 1995).

Kusin, *et al* (1992) menemukan rerata penambahan berat badan ibu hamil di Madura, Jawa Timur sangat rendah sebesar 6,6 kg dan lebih dari 40% ibu hamil mempunyai IMT prahamil kurang dari 18,5 kg/m<sup>2</sup>.

Di kecamatan Kembangan Jakarta Barat tidak diketahui secara pasti penambahan berat badan ibu hamil yang baik (> 9 kg) selama ini. Penentuan status gizi ibu hamil berdasarkan hasil pemeriksaan ibu hamil yang dilakukan dengan mengukur berat badan ibu pada setiap kali ibu datang untuk pemeriksaan kehamilan, pengukuran tinggi badan, LILA dan pemeriksaan hemoglobin darah ibu hamil pada pemeriksaan pertama kehamilan.

Seperti kita ketahui, berbagai penelitian untuk mengetahui hubungan status gizi ibu hamil dengan kejadian BBLR telah banyak dilakukan di berbagai negara. Penelitian ditujukan untuk menurunkan kejadian BBLR, menurunkan angka kematian neonatal dan bayi, dan perbaikan status gizi ibu hamil.

Namun, penelitian hubungan penambahan berat badan hamil (PBBH) dengan kejadian BBLR masih sangat sedikit, khususnya di Indonesia, dan di Puskesmas

kecamatan Kembangan belum pernah dilakukan penelitian ini. Hal ini mendorong penulis untuk meneliti hubungan penambahan berat badan selama kehamilan (PBBH) dengan kejadian BBLR di Puskesmas kecamatan Kembangan Jakarta Barat.

## **1.2. Rumusan Masalah**

BBLR merupakan factor terpenting kematian neonatal dan juga determinan yang bermakna bagi kematian dan kesakitan pada bayi dan balita.

Penambahan berat badan hamil (PBBH) merupakan salah satu factor yang dapat dimodifikasi untuk mencegah kejadian BBLR. Di kecamatan Kembangan Jakarta Barat tidak diketahui secara pasti penambahan berat badan ibu hamil yang baik ( $> 9$  kg) selama ini. Oleh karena itu peneliti merasa perlu untuk melakukan penelitian hubungan PBBH dengan kejadian BBLR di Puskesmas kecamatan Kembangan.

Berdasarkan pernyataan di atas, maka rumusan masalahnya adalah belum diketahuinya hubungan penambahan berat badan hamil (PBBH) dengan kejadian BBLR di Puskesmas Kecamatan Kembangan Jakarta Barat pada tahun 2008.

## **1.3. Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut di atas, maka pertanyaan penelitian ini adalah : " Apakah penambahan berat badan hamil (PBBH) berhubungan dengan kejadian BBLR di Puskesmas Kecamatan Kembangan Jakarta Barat pada tahun 2008 ? "

## **1.4. Tujuan Penelitian**

### **1.4.1. Tujuan Umum**

Mengetahui hubungan penambahan berat badan hamil (PBBH) dengan kejadian BBLR di Puskesmas Kecamatan Kembangan Jakarta Barat pada tahun 2008.

#### **1.4.2. Tujuan Khusus**

- a. Mengetahui prevalensi kejadian BBLR di Puskesmas Kecamatan Kembangan Jakarta Barat Tahun 2008.
- b. Mengetahui hubungan penambahan berat badan hamil (PBBH) dengan kejadian BBLR setelah dikendalikan dengan factor umur ibu, pendidikan ibu, paritas, lamanya kehamilan, jarak kelahiran, riwayat kehamilan sebelumnya, tinggi badan, status anemia, biaya berobat pasien dan pola kunjungan Antenatal di Puskesmas Kecamatan Kembangan Jakarta Barat pada tahun 2008.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

1. Bagi Puskesmas, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan masukan dalam perencanaan program KIA dan program Gizi untuk perbaikan status gizi ibu hamil dan menurunkan kejadian BBLR khususnya di puskesmas kecamatan Kembangan Jakarta Barat.
2. Bagi peneliti, menambah wawasan tentang epidemiologi BBLR dan menambah ketrampilan dalam menerapkan ilmu biostatistik untuk analisis dan manajemen data.
3. Bagi peneliti lain, penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya pada tempat dan waktu yang berbeda.

#### **1.6. Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan penambahan berat badan hamil (PBBH) dengan kejadian BBLR di Puskesmas Kecamatan Kembangan Jakarta Barat .

Pengambilan data sekunder dilakukan dengan mencatat data ibu bersalin yang datanya diperlukan dari data kohort ibu, kartu ibu, dan status persalinan. Data ibu diambil dari bulan Januari sampai dengan bulan Desember pada tahun 2008.

Obyek penelitian adalah ibu -ibu yang melahirkan di Puskesmas Kecamatan Kembangan. Lokasi penelitian di puskesmas kecamatan Kembangan Jakarta Barat. Desain penelitian adalah kohort retrospektif.

Data yang diperoleh akan dianalisis univariat untuk melihat gambaran status gizi ibu hamil , variabel penelitian lainnya dan kejadian BBLR. Analisis bivariat dengan uji *chi-square* untuk mengetahui ada atau tidak hubungan antara variabel independent yang diteliti dengan kejadian BBLR serta analisis multivariate dengan uji *logistic regression* untuk mengetahui besar pengaruh seluruh variabel independen terhadap kejadian BBLR.



## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Pengertian Bayi dengan Berat Lahir Rendah

Sejak tahun 1961 WHO telah mengganti istilah *premature baby* dengan *low birth weight baby* (bayi dengan berat-lahir-rendah = BBLR). Hal ini dilakukan karena tidak semua bayi dengan berat kurang dari 2500 gram pada waktu lahir merupakan bayi premature. (Prawirohardjo, 1993)

Bayi berat lahir rendah adalah bayi yang lahir dengan berat badan kurang dari 2500 gram dan ditimbang dalam waktu sampai dengan 24 jam setelah kelahiran. (Depkes, 2004).

Bayi berat lahir rendah ( BBLR ) adalah bayi dengan berat lahir kurang dari 2500 gram tanpa memandang masa gestasi. Berat lahir adalah berat bayi yang ditimbang dalam 1 (satu) jam setelah lahir. (IDAI, 2004)

Bayi dengan berat lahir kurang dari 2500 gram dapat dibagi dalam :

##### 1. Prematuritas murni

Bayi yang lahir dengan masa kehamilan antara 28 minggu sampai kurang dari 37 minggu dengan berat yang sesuai [masa kehamilan dihitung mulai dari hari pertama haid terakhir (HPHT) dari haid yang teratur] antara 1000-2500 gram. Menurut WHO (1977) di beberapa negara digunakan masa kehamilan kurang dari 38 minggu. (Prawirohardjo, 1993)

Menurut Depkes (1999) bayi prematur yaitu bayi lahir pada umur kehamilan antara 28-36 minggu. Bayi prematur mempunyai organ dan alat-alat tubuh yang belum berfungsi normal untuk bertahan hidup di luar rahim. Makin muda umur kehamilan, fungsi organ tubuh bayi makin kurang sempurna, prognosis juga semakin buruk.

## 2. Bayi *small for gestational age* (SGA)

Bayi yang beratnya kurang dari berat semestinya menurut masa kehamilannya (kecil untuk masa kehamilan = KMK). (Prawirohardjo, 1993). Bayi lahir kecil akibat retardasi pertumbuhan janin dalam rahim. Organ dan alat-alat tubuh bayi KMK sudah matang (*mature*) dan berfungsi lebih baik dibandingkan dengan bayi premature, walaupun berat badannya sama. (Depkes, 1999)

### 2.2. Etiologi BBLR

Penyebab terbanyak terjadinya BBLR adalah kelahiran prematur. (IDAI, 2004). Dua penyebab utama BBLR adalah prematuritas dan *Intra Uterine Growth Retardation* (IUGR). Di negara berkembang, BBLR disebabkan oleh IUGR, sementara di negara-negara industri adalah karena kelahiran premature.

IUGR terdiri dari simetrik dan asimetrik. *Symmetric growth restriction* menggambarkan janin yang secara proporsional keseluruhan tubuhnya kecil. *Asymmetric growth restriction* pada janin yang tidak mendapat suplai makanan dan sebagian besar energi digunakan untuk pertumbuhan organ vital seperti otak dan jantung. (Peleg D, *et al*, 1998).

Pertumbuhan yang asimetrik umumnya dipengaruhi factor ekstrinsik yang mempengaruhi pertumbuhan janin selanjutnya pada masa gestasi, seperti preeklampsia, hipertensi kronik dan kelainan uterine. Retardasi pertumbuhan sejak awal masa gestasi menyebabkan IUGR yang simetrik, dan mengakibatkan kelainan neurologik yang permanen pada bayi. Etiologi IUGR simetrik yaitu genetik atau kromosom, infeksi intra-uterine pada awal gestasi (TORCH) dan konsumsi alkohol oleh ibu. (*University of California*, 2004).

### 2.3. Diagnosis BBLR

Menegakkan diagnosis BBLR adalah dengan mengukur berat lahir bayi dalam jangka waktu 1 (satu) jam setelah kelahiran, dapat juga diketahui dengan dilakukan anamnesis, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang. (Subramanian KS, 2006).

### 2.3.1. Anamnesis

Riwayat yang perlu ditanyakan pada ibu dalam anamnesis untuk menegakkan mencari etiologi dan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya BBLR yaitu : umur ibu, riwayat hari pertama haid terakhir, riwayat persalinan sebelumnya, paritas, jarak kelahiran sebelumnya, kenaikan berat badan selama hamil, aktivitas, penyakit yang diderita selama hamil, obat-obatan yang diminum selama hamil. (IDAI, 2004).

### 2.3.2. Pemeriksaan Fisik

Yang dapat dijumpai saat pemeriksaan fisik pada bayi BBLR antara lain : berat badan , tanda-tanda prematuritas [pada bayi kurang bulan, tanda bayi cukup bulan atau lebih bulan (bila bayi KMK) ] .(IDAI, 2004)

Perbedaan antara bayi prematur murni dengan bayi KMK dapat dilihat pada tabel 2.1.

**Tabel .2.1. Perbedaan antara bayi prematur murni dengan KMK**

	Prematuritas murni	KMK
Verniks	Ada	Tidak ada/ sedikit sekali
Jaringan lemak di bawah kulit	Sedikit	sedikit
Tulang tengkorak	Lunak, mudah bergerak	Keras,gerakan terbatas
Muka	<i>Dole like</i>	Matur
Abdomen	Membuncit	Cekung atau rata
Tali pusat	Tebal dan segar	Tipis,lembek kehijauan
Tangis	Lemah	Kuat
Tonus otot	Hipotoni	Baik
Kulit	Tipis dan merah,transparan	Tipis,kering, berlipat-lipat, mudah diangkat

Sumber :Prawirohardjo (1993)

## 2.4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Berat Badan Lahir

Banyak faktor yang mempengaruhi berat badan lahir . Alberman (1984) menggambarkan beberapa faktor yang mempengaruhi berat badan waktu lahir seperti digambarkan pada gambar 2.1.

Institute of medicine (1985) menyatakan penelitian terhadap faktor risiko yang berhubungan dengan terjadinya BBLR akan membantu praktisi klinis dan pengembangan strategi pencegahan pada tingkat individual serta populasi . Faktor risiko terhadap terjadinya BBLR adalah sebagai berikut :

### I. Risiko Demografi

- a. Usia ibu (< 17 tahun; > 34 tahun)
- b. Ras (Kulit hitam)
- c. Status sosial ekonomi rendah
- d. Tidak menikah
- e. Tingkat pendidikan rendah

### II. Risiko Kesehatan prahamil

- a. Paritas (0 atau lebih dari 4)
- b. Berat badan rendah dibandingkan tinggi badan
- c. Kelainan alat kelamin dan kemih / Pembedahan
- d. Penyakit tertentu seperti diabetes, hipertensi kronis
- e. Status tidak imun terhadap infeksi tertentu seperti *Rubella*
- f. Riwayat obstetrik yang buruk termasuk melahirkan BBLR sebelumnya, multiple abortus spontan
- g. Faktor genetik ibu seperti ibu yang dahulunya lahir dengan BBLR

### III. Risiko Kesehatan saat Hamil

- a. Kehamilan multipel
- b. Penambahan berat badan kurang
- c. Jarak antar kehamilan dekat
- d. Hipotensi
- e. Hipertensi/Preeklampsia/ Eklampsia (Toksemia Gravidarum)
- f. Infeksi tertentu seperti bakteriuria simtomatik, *Rubella*, dan *Cytomegalovirus*

- g. Perdarahan pada trimester I atau trimester II
- h. Masalah plasenta seperti plasenta previa, abruption plasenta
- i. Hiperemesis
- j. Oligohidramnion/ polihidramnion
- k. Anemia/Hemoglobin abnormal
- l. Isoimunisasi
- m. Kelainan janin
- n. Serviks inkompetensi
- o. Ruptur membrane yang premature dan spontan

#### **IV. Perilaku berisiko dan Lingkungan**

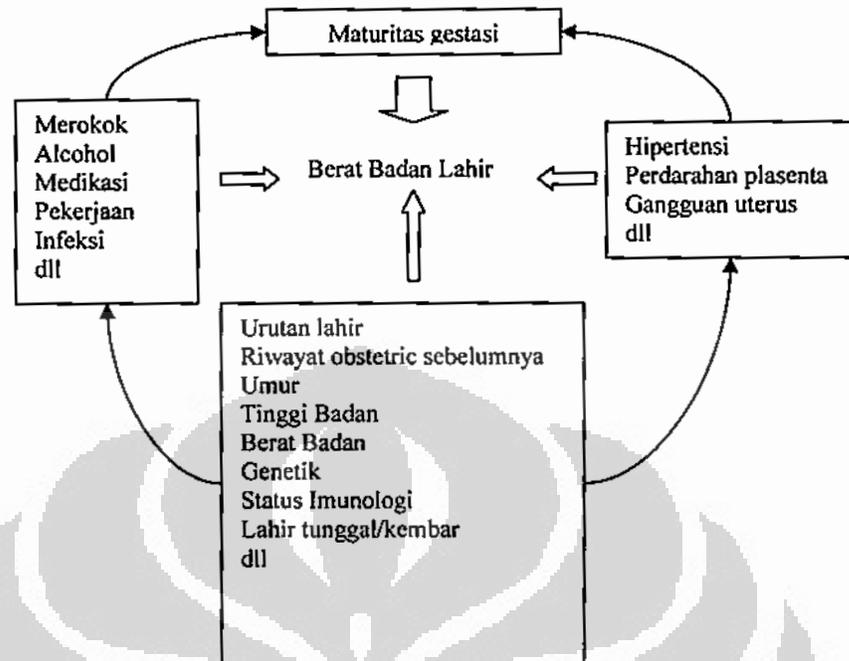
- a. Merokok
- b. Status gizi kurang
- c. Alkohol dan konsumsi obat-obatan lainnya
- d. Paparan bahan beracun lainnya termasuk *occupational hazards*
- e. Ketinggian tempat tinggal

#### **V. Risiko Pelayanan Kesehatan**

- a. Ketiadaan atau pelayanan kesehatan antenatal yang tidak adekuat
- b. Prematuritas iatrogenik

#### **VI. Pengembangan Konsep risiko**

- a. Stres, fisik dan psikososial
- b. Iritabilitas rahim
- c. Kejadian yang menyebabkan kontraksi rahim
- d. Perubahan serviks sebelum kelahiran
- e. Infeksi tertentu seperti *Mycoplasma* dan *Chlamydia trachomatis*
- f. Meningkatnya volume plasma yang tidak adekuat
- g. Defisiensi progesterone

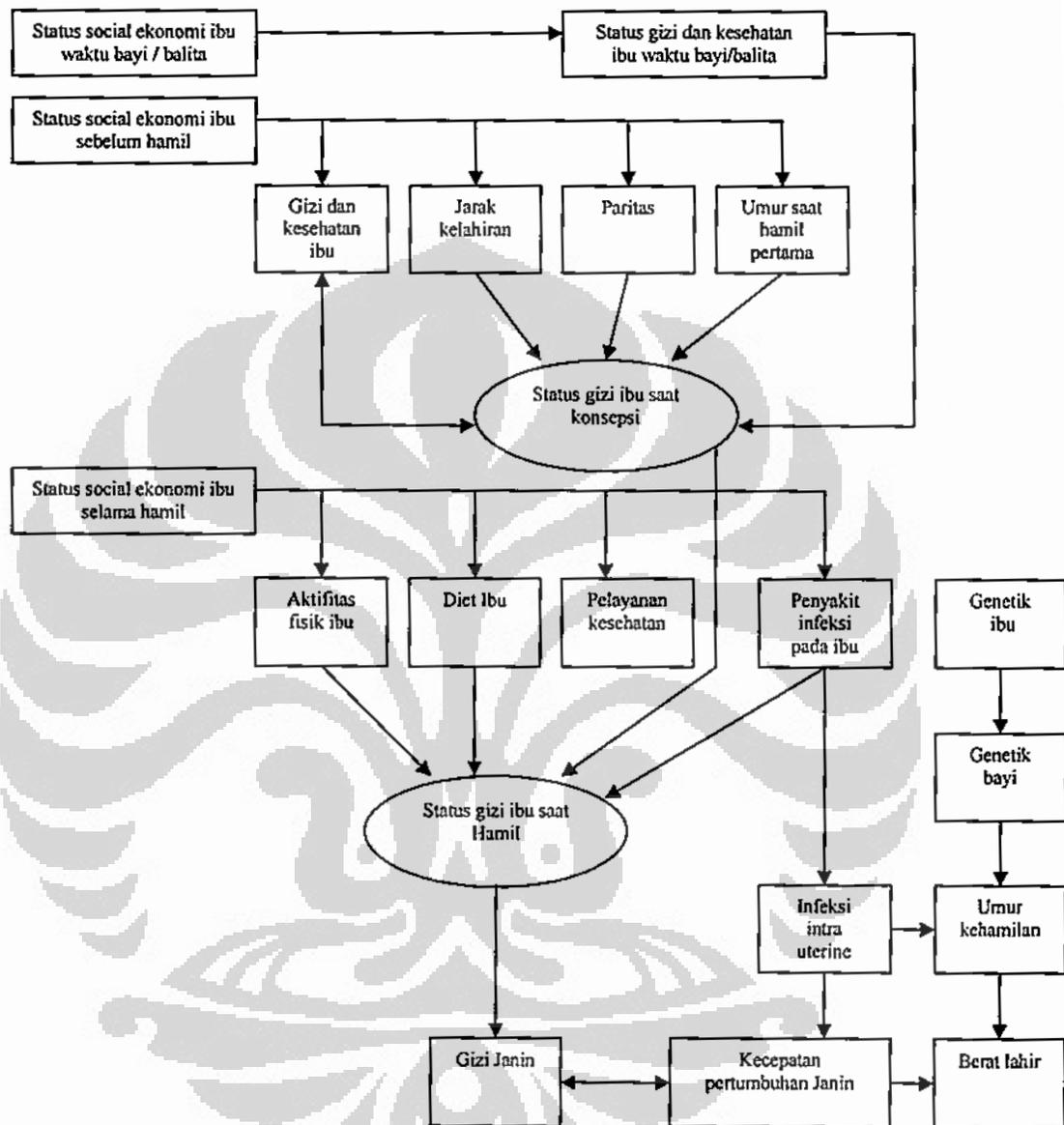


Gambar.2.1.Faktor-faktor yang mempengaruhi lamanya gestasi dan berat badan lahir . (Sumber : Alberman, 1984 )

Kardjati (1985) membuat model konsep hubungan berbagai faktor dengan berat lahir. Secara garis besar faktor yang mempengaruhi berat badan waktu lahir meliputi :

1. Faktor intrinsik (bayi) yang terdiri dari : jenis kelamin, genetic, ras dan keadaan plasenta.
2. Faktor ibu yang terdiri dari : faktor biologis yang meliputi umur ibu, paritas, tinggi badan, berat badan sebelum kehamilan, penambahan berat badan selama kehamilan, parameter antropometrik lainnya dan faktor lingkungan ibu yang terdiri dari status sosial ekonomi, jarak kelahiran, adanya penyakit infeksi, aktivitas fisik, pemanfaatan layanan kesehatan, ketinggian tempat tinggal, kebiasaan merokok, kebiasaan minum alkohol atau obat-obatan terlarang.

Model hubungan sebab akibat antara faktor-faktor yang menyebabkan pertumbuhan janin terhambat seperti pada gambar 2.2.



Gambar.2.2.Faktor-faktor yang mempengaruhi berat lahir

Sumber: Kardjati (1985)

Puffer dan Serano (1987) menyatakan faktor protektif terhadap terjadinya BBLR adalah:

1. Keadaan wanita hamil yang sehat mental dan fisik, keadaan status gizi yang memuaskan dan penambahan berat badan yang optimal selama hamil.
2. Tingkat pendidikan yang adekuat khususnya tingkat pendidikan kesehatan masyarakat.
3. Tidak adanya kebiasaan buruk seperti mengkonsumsi alcohol, merokok dan penggunaan obat-obatan, kebiasaan bekerja keras yang tidak wajar, dan keadaan diet yang tidak tepat.
4. Dukungan terhadap kehamilan dari kalangan keluarga.
5. Layanan antenatal dengan kualitas yang baik.

Kramer (1987) menyatakan determinan terhadap kejadian BBLR di negara berkembang yaitu bentuk tubuh orang tua yang pendek, berat badan prahamil yang kurang, *intake* kalori yang rendah, ras bukan kulit putih, primipara, jenis kelamin anak wanita, berbagai penyakit pada ibu, infeksi malaria, ukuran badan orang tua yang kecil, ibu yang lahir BBLR.

Dari *critical assessment* dan meta-analisis dari berbagai literatur medis berbahasa Inggris dan Perancis yang diterbitkan dari tahun 1970-1984, diidentifikasi 43 determinan potensial dari berat badan lahir yaitu :

#### **1. Faktor genetik dan bawaan**

Meliputi jenis kelamin bayi , ras , tinggi badan ibu hamil, berat badan ibu sebelum hamil, *haemodynamics* ibu hamil, tinggi dan berat badan bapak, dan faktor genetik lainnya.

#### **2. Faktor demografik dan psikososial**

Meliputi umur ibu hamil, status sosial ekonomi (pendidikan, pekerjaan, dan atau pendapatan) , status perkawinan, faktor kejiwaan ibu hamil.

### 3. Faktor obstetrik

Meliputi paritas, interval melahirkan anak, kegiatan seksual, pertumbuhan janin dan umur pada saat kehamilan sebelumnya, pengalaman abortus spontan sebelumnya, pengalaman lahir mati atau kematian neonatal sebelumnya, pengalaman tidak subur sebelumnya, dan paparan janin terhadap diethylstilbestrol.

### 4. Faktor Gizi

Meliputi PBBH, asupan energi, pengeluaran energi, kerja dan aktivitas fisik, asupan/status protein, zat besi dan anemia, asam folat, vitamin B12, mineral seng, tembaga, kalsium, fosfor, vitamin D, vitamin B6 dan lainnya.

### 5. Faktor morbiditas ibu waktu hamil

Meliputi morbiditas umum, penyakit episodik malaria, infeksi saluran kemih, infeksi saluran kelamin.

### 6. Faktor paparan zat racun

Seperti merokok, minum alcohol, konsumsi kafein (kopi), penggunaan mariyuana, ketergantungan pada narkotik, dan paparan zat racun lainnya.

### 7. Perawatan Antenatal

Meliputi kunjungan antenatal pertama, jumlah kunjungan antenatal dan mutu pelayanan antenatal.

Richard EB & Victor CV(1990) menyatakan sukar memisahkan dengan sempurna faktor-faktor yang mempunyai hubungan dengan kelahiran prematur dari faktor-faktor yang mempunyai hubungan dengan berat badan lahir rendah.

WHO (1995) menyatakan indikator lain yang mempengaruhi kejadian BBLR yaitu tinggi badan ibu, IMT prahamil, dan ukuran LILA.

Menurut WHO (2007) dan Sitohang NA (2004), faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian BBLR yaitu sebagai berikut:

#### 1. Faktor ibu

- a. Penyakit seperti malaria, anemia, sifilis, infeksi TORCH, dan lain-lain
- b. Komplikasi pada kehamilan seperti perdarahan antepartum, pre-eklampsia berat, eklampsia, dan kelahiran preterm.

c. Usia Ibu dan paritas

Angka kejadian BBLR tertinggi ditemukan pada bayi yang dilahirkan oleh ibu-ibu dengan usia < 20 tahun atau > 35 tahun.

d. Faktor kebiasaan ibu seperti ibu perokok, ibu pecandu alkohol dan ibu pengguna narkotika.

**2. Faktor Janin**

Prematur, hidramion, kehamilan kembar/ganda (gemelli), kelainan kromosom.

**3. Faktor Lingkungan**

Yang dapat berpengaruh antara lain; tempat tinggal di dataran tinggi, radiasi , sosio-ekonomi dan paparan zat-zat racun.

Dalam banyak kasus, penyebab prematuritas mungkin disebabkan karena tekanan darah ibu hamil, infeksi akut, aktivitas fisik yang berat, multipara, stress, dan factor psikologi lainnya.(ACC/SCN, 2000)

Sebagian besar penyebab KMK tidak diketahui. Faktor-faktor yang diketahui mempengaruhi terjadinya KMK adalah gizi ibu yang kurang, toksemia, preeklampsia, perokok, pecandu alkohol dan morfin, daerah pegunungan (high altitude), hipertensi kardiovaskuler dan ginjal, kelainan kromosom, sinar rontgen, plasenta yang kecil, infeksi intra-uterin, osteogenesis inperfekta, keadaan sosial ekonomi yang rendah dan lain-lain. (Prawirohardjo, 1993).

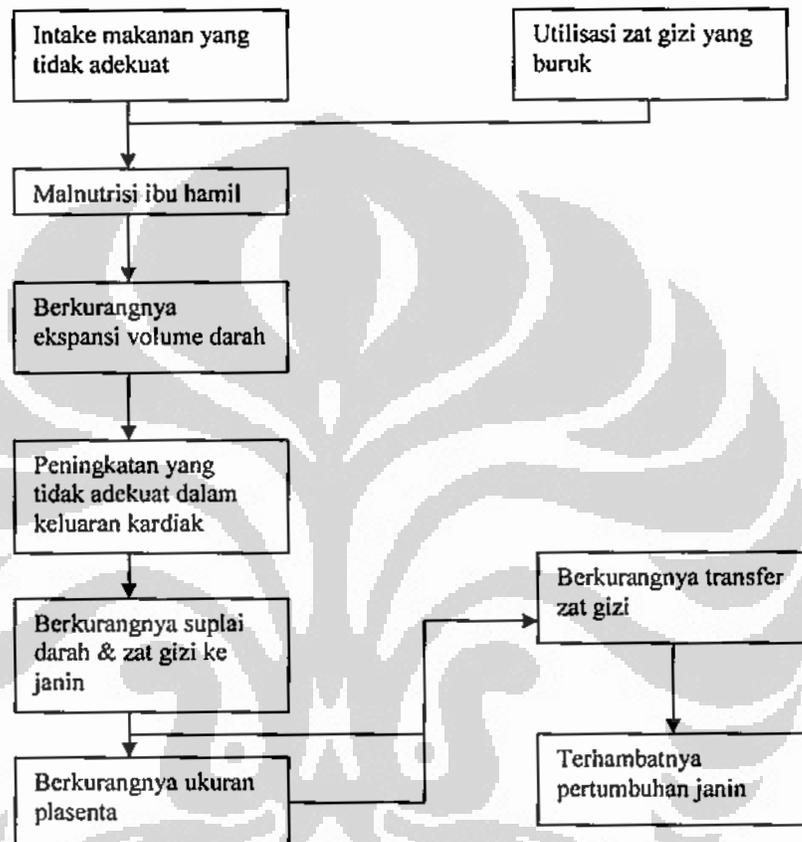
Pertumbuhan janin dipengaruhi oleh faktor ibu , faktor plasenta dan faktor janin. Kejadian BBLR diketahui dapat dipengaruhi oleh lebih dari satu dari faktor-faktor tersebut. Rincian faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian BBLR dapat dilihat pada tabel 2.2.berikut:

Table. 2.2. Penyebab pertumbuhan Janin yang abnormal

Restricted Fetal Growth		
Maternal	Placental	Fetal
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitutional               <ul style="list-style-type: none"> <li>—Early/advanced maternal age</li> <li>—Short maternal stature</li> <li>—Maternal malnutrition</li> </ul> </li> <li>• Chronic disease               <ul style="list-style-type: none"> <li>—Hypertension</li> <li>—Diabetes mellitus</li> <li>—Congenital anemia</li> <li>—Pulmonary insufficiency</li> <li>—Cyanotic heart disease</li> <li>—Autoimmune/collagen vascular disorders</li> <li>—Renal disease</li> <li>—Teratogenic therapeutic agents                   <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Warfarin</li> <li>■ Anticonvulsants</li> <li>■ Antineoplastic drugs</li> <li>■ Radiation</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Pregnancy-induced disease               <ul style="list-style-type: none"> <li>—Multiple gestation</li> <li>—Preeclampsia</li> <li>—Uterine/cervical anomalies</li> <li>—Anemia</li> <li>—Poor weight gain</li> <li>—Constrained uterine growth</li> <li>—Previous small-for-gestational age delivery</li> <li>—Nulliparity/grand multiparity</li> </ul> </li> <li>• Behavioral               <ul style="list-style-type: none"> <li>—Smoking</li> <li>—Alcohol</li> <li>—Illicit drug use</li> <li>—Dieting</li> <li>—Physical/mental stress</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abnormal implantation               <ul style="list-style-type: none"> <li>—Low-lying placenta</li> <li>—Placenta previa</li> </ul> </li> <li>• Vascular anomalies               <ul style="list-style-type: none"> <li>—Vascular anastomoses</li> <li>—Chorioangioma</li> <li>—Avascular villi</li> <li>—Cord anomalies</li> <li>—Velamentous cord insertion</li> </ul> </li> <li>• Vascular accidents               <ul style="list-style-type: none"> <li>—Villous necrosis</li> <li>—Placental abruption</li> <li>—Placental infarct</li> </ul> </li> <li>• Infectious               <ul style="list-style-type: none"> <li>—Villitis (TORCH)</li> <li>—Villitis (unknown etiology)</li> </ul> </li> <li>• Placental mosaicism</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chromosomal —Trisomy 21, 18, or 13           <ul style="list-style-type: none"> <li>—XO (Turner syndrome)</li> <li>—XXY, XXXY, XXXXY, XXXXX</li> <li>—Arm deletions</li> </ul> </li> <li>2. Nonchromosomal           <ul style="list-style-type: none"> <li>—Bloom syndrome</li> <li>—Potter syndrome</li> <li>—Achondroplasia</li> </ul> </li> <li>3. Metabolic           <ul style="list-style-type: none"> <li>—Agencies of pancreas</li> <li>—Menkes syndrome</li> <li>—Hypophosphatasia</li> </ul> </li> <li>4. Infectious           <ul style="list-style-type: none"> <li>—TORCH</li> <li>—Malaria</li> <li>—Varicella</li> </ul> </li> <li>5. Constitutional</li> </ol>

Sumber : David.G.O.(2006)

Berat badan lahir juga dipengaruhi hubungan antara malnutrisi ibu hamil dan janin. Bayi berat lahir rendah dilahirkan oleh ibu dengan status gizi buruk. Gizi buruk pada ibu hamil menyebabkan suplai darah ke janin menjadi berkurang. Urutan kejadian yang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan janin yang akhirnya dapat mempengaruhi berat lahir ditunjukkan pada gambar 2.3. berikut ini:



Gambar.2.3.Urutan kejadian penyebab terhambatnya pertumbuhan janin .(Sumber:Guthrie dan Picciano,1995)

Berdasarkan konsep-konsep di atas, beberapa faktor risiko yang diduga mempengaruhi berat badan waktu lahir antara lain:

#### 2.4.1. Umur Ibu

Hubungan antara umur ibu dan kejadian BBLR sangat penting. Jika hubungan antara umur ibu dan kejadian BBLR konstan sepanjang waktu, perubahan trend BBLR secara dominant mencerminkan perubahan pada umur ibu, dan mungkin dapat dilakukan sedikit intervensi yang potensial untuk mencegah kehamilan pada umur remaja. Akan tetapi, jika hubungan antara umur ibu dan kejadian BBLR berubah

sepanjang waktu, ini mungkin mencerminkan pengaruh praktek kesehatan, status ekonomi, atau gaya hidup perorangan. Umur ibu merupakan target primer dari intervensi kesehatan masyarakat seperti pada klinik pelayanan antenatal. (Quanhe Yang, *et al*, 2005)

Ibu berumur < 20 tahun atau > 35 tahun lebih berisiko untuk melahirkan BBLR. (Depkes, 2003).

Pada umur ibu yang masih muda perkembangan organ-organ reproduksi dan fungsi fisiologinya belum optimal serta belum tercapainya emosi dan kejiwaan yang cukup matang yang pada akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan janin yang dikandungnya. Disisi lain, pada ibu umur tua, akan banyak merugikan perkembangan janin selama dalam kandungan, hal ini disebabkan adanya kemunduran fungsi fisiologik dan reproduksinya secara umum. (Paryati, 1998)

Kurun waktu yang paling baik untuk melahirkan adalah antara umur 20-30 tahun. Makin jauh umur ibu dari kurun waktu tersebut, makin besar risiko bagi ibu maupun anaknya. Di Guatemala, ibu-ibu yang berumur < 20 tahun melahirkan bayi dengan berat badan lahir lebih rendah dibandingkan ibu-ibu yang berumur > 20 tahun dimana perbedaan berat badan lahir tersebut sebesar 139 gram. (Neel dan Alvares, 1991).

Penelitian yang dilakukan Setyowati T (1996) menunjukkan persentase BBLR tertinggi pada ibu yang berumur < 20 tahun dan hubungannya bermakna dengan kejadian BBLR.

Penelitian Inventori E (2008) di kota Jambi menunjukkan bahwa pada ibu berumur < 20 tahun atau > 35 tahun berisiko 2,78 kali lebih besar untuk terjadinya BBLR dibandingkan dengan ibu berumur 20-35 tahun, dan hubungan ini bermakna (95% CI: 1,36-5,80; P-value = 0,002)

#### 2.4.2. Pendidikan Ibu

Pendidikan ibu yang rendah merupakan faktor risiko lainnya untuk terjadinya BBLR dan sering digunakan sebagai *proxy* dari status sosial ekonomi. Secara umum, pada ibu-ibu ras kulit hitam, pendidikannya lebih rendah dibandingkan dengan ibu-ibu ras kulit putih. Pada tahun 1980 di Amerika Serikat, 35% dari wanita kulit hitam yang bersalin menyelesaikan pendidikan kurang dari 12 tahun, dibandingkan dengan 20% pada wanita kulit putih. Kejadian BBLR pada wanita kulit hitam yang

berpendidikan kurang dari 12 tahun sebesar 6,99% , yang berpendidikan 12 tahun sebesar 4,74% , berpendidikan 13-15 tahun sebesar 4,09% , dan pada yang berpendidikan 16 tahun lebih sebesar 3,63%.(Institute of Medicine, 1985).

Penelitian Mutiara E (2006) di Indramayu menunjukkan bahwa hampir 11% ibu hamil yang menjadi sample tidak pernah mengenyam pendidikan sekolah. Rata-rata berat lahir bayi yang dilahirkan ibu yang tidak berpendidikan ini adalah sebesar 3267 gram, sementara rata-rata berat lahir bayi dari ibu yang pernah mengenyam pendidikan dari tingkat Sekolah Dasar sampai perguruan tinggi adalah sebesar 3116 gram, dan perbedaan ini tidak bermakna secara statistic ( $p = 0,075$ ). Hal ini dapat dijelaskan karena hampir seluruh ibu hamil (91%) yang tidak berpendidikan ini ternyata memiliki status gizi yang baik.

#### 2.4.3. Paritas

Paritas adalah jumlah anak yang telah dilahirkan oleh seorang ibu baik lahir hidup maupun lahir mati. Seorang ibu yang sering melahirkan mempunyai risiko mengalami anemia pada kehamilan berikutnya apabila tidak memperhatikan kebutuhan nutrisinya . Selama hamil zat-zat gizi akan terbagi untuk ibu dan janin yang dikandungnya.(Depkes, 2002).

Alisjahbana,*et al* (1983) menemukan bahwa secara umum wanita dengan primipara melahirkan bayi yang lebih kecil dibandingkan kelahiran pada multipara. Akan tetapi dengan paritas tinggi (melahirkan lebih dari 3 kali) cenderung mengalami komplikasi dalam kehamilan dan akhirnya dapat berpengaruh pada hasil-hasil kehamilan. Bayi urutan kedua lebih berat dari bayi yang pertama dan perbedaan ini sekitar 100 gram.(Ronoatmodjo, 1997).

Studi yang dilakukan di Norwegia menjelaskan bahwa dari tahun 1979 sampai dengan 1987 terjadi peningkatan prevalensi BBLR dihubungkan dengan kelahiran anak pertama, dan setelah tahun 1987 kejadian BBLR dihubungkan dengan banyak kelahiran, dimana meningkat dari 2,3% pada tahun 1987 menjadi 3,1% pada tahun 1995 .(Zain, 1992).

Penelitian di Dehradun Himalaya, kejadian BBLR tinggi pada ibu yang melahirkan pertama kali sebesar 38,6% jika dibandingkan dengan ibu dengan paritas dua (16,4%) dan ibu dengan paritas  $\geq 3$  sebesar 10,6%. Hubungannya bermakna ( $p < 0,01$  ). Odds rasio untuk ibu dengan paritas satu dan dua sebesar 3,21, yang

menunjukkan bahwa ibu dengan paritas satu dan dua mempunyai risiko tiga kali lebih tinggi untuk melahirkan bayi BBLR dibandingkan dengan ibu-ibu paritas 3 atau lebih. (Negi.KS *et al*, 2006).

Penelitian Budiman di Garut (1996) menemukan ibu yang mempunyai paritas lebih dari 4 mempunyai resiko melahirkan BBLR 2,11 kali lebih besar dibandingkan ibu yang mempunyai paritas lebih kecil atau sama dengan 4.

#### **2.4.4. Jarak Kelahiran**

Setelah persalinan, seorang wanita membutuhkan waktu dua sampai tiga tahun untuk memulihkan tubuhnya, dan mempersiapkan diri untuk persalinan berikutnya. Makin pendek jarak kelahiran, semakin besar kemungkinan melahirkan BBLR. (Depkes, 2003).

Jarak persalinan terakhir dan kehamilan sekarang kurang dari dua tahun merupakan factor risiko pada ibu hamil terhadap kejadian BBLR. (Depkes, 2003).

Di Utah Amerika Serikat, dari seluruh bayi yang lahir tahun 1989-1997 menunjukkan bahwa persentase bayi yang lahir dengan BBLR sebesar 7% memiliki jarak kelahiran yang lebih pendek (< 5 bulan). Sementara yang memiliki jarak kelahiran 18-23 bulan, persentase BBLR sebesar 4 %. (Utah Departement of Health, 1999 ).

Budiman (1996) dalam studinya di Garut menemukan kejadian BBLR sebesar 18% dari bayi yang lahir dalam jarak 12 bulan dari kelahiran terdahulu. Persentase kejadian BBLR menurun menjadi sebesar 10,3% pada bayi yang lahir dalam jarak kelahiran 23 bulan dari kelahiran yang terdahulu. Pada ibu-ibu yang melahirkan dengan jarak kelahiran kurang dari 30 bulan mempunyai risiko untuk melahirkan BBLR 2,46 kali lebih besar dibandingkan dengan ibu-ibu dengan jarak kelahiran lebih dari 30 bulan.

#### **2.4.5. Riwayat Kehamilan Sebelumnya**

Riwayat kehamilan sebelumnya merupakan hal yang penting untuk memprediksi kejadian BBLR. Berdasarkan penelitian mengenai berat badan dan usia gestasi pada semua kelahiran di Norwegia dari tahun 1967 sampai dengan 1973, Bekketeig menyimpulkan bahwa kelahiran prematur yang pertama merupakan prediktor terbaik terhadap kelahiran premature yang kedua, dan retardasi

pertumbuhan pada kelahiran pertama merupakan predictor yang paling kuat terhadap retardasi pertumbuhan pada kehamilan yang kedua. Risiko kelahiran BBLR sebesar 2 sampai 5 kali lebih tinggi daripada rata-rata bagi ibu-ibu yang pernah melahirkan BBLR sebelumnya. (*Institute of Medicine*, 1985).

Menurut Lubchenco (1976) kelahiran prematur yang berulang-ulang dari seorang ibu merupakan faktor risiko terjadinya BBLR. (Prawirohardjo, 1993).

#### 2.4.6. Infeksi selama kehamilan

Berbagai jenis infeksi berhubungan dengan kelahiran prematur dan *Intra Uterine Growth Retardation* (IUGR). Beberapa agen infeksius, diketahui sebagai penyebab utama kejadian BBLR, akan tetapi ada juga yang belum jelas hubungannya.

Infeksi intra-uterin pada janin seperti *Congenital rubella syndrome* pada bayi baru lahir, sebagai akibat dari infeksi virus *rubella* pada ibu. Retardasi pertumbuhan merupakan gejala utama dari sindroma ini. Infeksi *Cytomegalovirus* juga menyebabkan retardasi pertumbuhan pada janin.

Infeksi *traktus genitourinary* pada ibu juga berhubungan dengan kejadian BBLR. Bakteriuria muncul 3-8% pada wanita hamil dan bervariasi menurut paritas. Insiden lebih tinggi pada wanita dengan paritas lebih dari 3. Infeksi *traktus genitourinary* yang tidak diobati atau pengobatannya tidak adekuat, dapat menyebabkan pyelonephritis, yang diketahui merupakan efek samping infeksi pada ibu dan janin, termasuk kejadian BBLR.

Pengaruh infeksi *traktus genitourinary* tanpa gejala yang tidak diobati selama kehamilan masih kontroversial. Penelitian Kass dan Elder, *et al* pada tahun 1960, menemukan hubungan antara bakteriuria maternal yang tanpa gejala dengan kejadian BBLR. Hasil penelitian lainnya menemukan hasil yang tidak konsisten terhadap hubungan tersebut.

Infeksi *Mycoplasma* merupakan penyebab yang mungkin terhadap kejadian BBLR. Braun, *et al* menemukan bahwa wanita yang terdapat koloni *Mycoplasma* pada

saluran kelamin mempunyai bayi BBLR lebih banyak dibandingkan wanita yang tidak terdapat koloni *Mycoplasma*.

*Chlamydia trachomatis* tampak pada saluran kelamin wanita hamil sebesar 2-30%. Pada suatu penelitian sebelumnya, isolasi *C. trachomatis* dari serviks tidak dapat memprediksi kejadian BBLR, prematuritas dan ketuban pecah spontan prematur. Terjadi peningkatan kejadian BBLR dan ketuban pecah spontan prematur pada wanita yang di dalam tubuhnya terdapat immunoglobulin antibody terhadap *C. trachomatis*. (Institute of Medicine, 1985).

#### 2.4.7. Hipertensi

Hipertensi merupakan penyakit yang paling sering berhubungan dengan IUGR dan kelahiran premature. Pada penelitian oleh Low dan Galbraith, 27% kejadian IUGR berhubungan dengan preeklampsia berat, hipertensi kronis, penyakit *cardiovascular*, atau penyakit ginjal kronis. Bayi IUGR dilahirkan oleh 30% penderita yang didiagnosis hipertensi kronis dan 46% pada penderita preeklampsia berat. (Institute of Medicine, 1985).

Menurut Depkes (2003), dikatakan tekanan darah tinggi jika tekanan darah sistolik > 140 mmHg dan tekanan darah diastolic > 90 mmHg. Wanita hamil dengan hipertensi esensial biasanya hanya menunjukkan gejala hipertensi tanpa ada gejala lain. Sebagian besar kehamilan dengan hipertensi esensial berlangsung normal sampai kehamilan cukup bulan.

Penyakit hipertensi menahun sudah ada sebelum wanita hamil dan yang terbanyak disebabkan oleh penyakit pembuluh darah (hipertensi esensial) dan penyakit ginjal. Hipertensi esensial lebih sering dijumpai pada multipara dalam usia lanjut. Selain itu faktor keturunan dan obesitas merupakan factor predisposisi.

Preeklampsia ialah penyakit dengan tanda-tanda hipertensi, edema, dan proteinuria yang timbul karena kehamilan. Penyakit ini biasanya timbul pada trimester ke-3 kehamilan, tetapi dapat terjadi sebelumnya, misalnya pada Mola hidatidosa. (Prawirohardjo, 1993).

BBLR berhubungan kuat dengan kenaikan tekanan darah ibu. Retardasi pertumbuhan pada janin terjadi karena hipertensi, dan kelahiran premature dapat

terjadi (misalnya karena abrupcio plasenta) , atau terminasi kehamilan jika ibu preeklampsia atau hipertensi kronis.

Studi yang dilakukan Breart *et al* pada 2.997 ibu hamil yang ANC , dilakukan penilaian hubungan antara IUGR (didefinisikan sebagai berat badan lahir < 50 persentil untuk usia gestasi) dan berbagai factor ibu. Dilaporkan bahwa factor risiko IUGR yaitu umur ibu, jumlah kehamilan sebelumnya , riwayat melahirkan bayi BBLR sebelumnya, merokok, dan kenaikan tekanan darah diastolic (TDD).

IUGR terjadi hanya 3% pada TDD < 90 mmHg, 6% pada TDD =90mmHg, dan 16% jika TDD  $\geq$  110 mmHg. Dari 141 bayi yang retardasi pertumbuhannya, 44 bayi (31%) dilahirkan dari ibu dengan hipertensi.(*Institute of Medicine*, 1985).

#### 2.4.8. Jenis Kelamin Anak

Rata-rata berat badan lahir bayi laki-laki lebih berat dari bayi perempuan.(Kardjati, 1985;Neel & Alvares,1991; Rabkin,*et al*,1990 ; Thomson dalam Wibowo, 1992). Dari penelitian yang dilakukan Kardjati (1985) di Sampang Madura diperoleh rata-rata berat badan lahir bayi laki-laki 2969 gram sementara bayi perempuan rata-rata berat badan lahirnya 2905 gram. Di Guatemala rata-rata berat badan lahir bayi laki-laki 2984 gram sementara rata-rata berat badan lahir bayi perempuan 2932 gram. Perbedaan berat lahir tersebut berkisar antara 50-150 gram dan mulai timbul pada usia kehamilan 30 minggu, dan sangat mungkin disebabkan karena pengaruh hormone kelamin.(Thomson dalam Wibowo, 1992) seperti dikutip dari Mutiara E (2006).

#### 2.4.9. Merokok

Di Indonesia, perokok relatif bebas mengisap rokok di mana saja. Kawasan bebas rokok di negeri ini masih amat minim, itu pun sangat mungkin dilanggar karena sanksinya bisa dikatakan tidak ada. Padahal, kalau seseorang merokok, itu berarti dia hanya mengisap asap rokoknya sekitar 15 persen saja, sementara yang 85 persen lainnya dilepaskannya untuk diisap para perokok pasif.

Penelitian yang dilakukan oleh *BMA Tobacco Control Resource Centre* menunjukkan bahwa ibu yang merokok selama kehamilan memiliki risiko melahirkan

bayi berat lahir rendah (BBLR) sebesar 1,5 - 9,9 kali dibandingkan dengan berat badan lahir bayi dari ibu yang tidak merokok.(Yuliana, 2009).

Di Amerika Serikat, merokok merupakan determinan penting yang paling dapat dicegah agar tidak menyebabkan kejadian BBLR. Merokok memperlambat pertumbuhan janin, meningkatkan kejadian BBLR dan meningkatkan risiko bayi lahir mati. Merokok merupakan factor yang mempengaruhi 20-40% kejadian BBLR di Amerika Serikat dan Canada. (*Institute of Medicine*, 1985).

Bayi yang lahir dari ibu yang merokok selama kehamilan, rata-rata berat lahirnya 150-300 gram lebih ringan dari bayi yang ibunya tidak merokok. (Kramer , 1987). Stein,*et al* menyatakan bahwa merokok selama kehamilan berhubungan dengan penurunan berat badan lahir sebesar 150-250 gram. (*Institute of Medicine*, 1985).

Hasil penelitian Rabkin,*et al* (1990) menunjukkan bahwa semakin banyak batang rokok yang dihisap, semakin rendah berat badan bayi yang dilahirkan. Pada yang tidak merokok, rata-rata berat badan bayi yang lahir 3392 gram, yang merokok 1-9 batang rata-rata berat badan bayi yang lahir 3261 gram, yang merokok 10-19 batang rata-rata berat badan lahir 3196 gram, yang merokok  $\geq 20$  batang rata-rata berat badan lahir 3155 gram.

#### **2.4.10. Layanan Antenatal**

Pemeriksaan antenatal adalah pemeriksaan kehamilan yang dilakukan untuk memeriksakan keadaan ibu dan janin secara berkala, yang diikuti dengan upaya perbaikan terhadap kelainan yang ditemukan. Tujuannya adalah untuk memelihara dan meningkatkan kesehatan ibu selama hamil sesuai dengan kebutuhan sehingga dapat menyelesaikan kehamilannya dengan baik dan melahirkan bayi yang sehat. Pelayanan antenatal hanya dapat diberikan oleh tenaga kesehatan, dan tidak dapat dilakukan oleh dukun.

Pelayanan antenatal selengkapny mencakup banyak hal yang meliputi anamnesis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan laboratorium atas indikasi, serta intervensi dasar dan khusus sesuai risiko, namun dalam penerapannya dikenal standar minimal "5T" untuk pelayanan antenatal, yang terdiri dari:

1. Timbang berat badan dan ukur tinggi badan

2. (Ukur) Tekanan darah
3. (Ukur) Tinggi fundus uteri
4. (Pemberian imunisasi) Tetanus toksoid (TT) lengkap
5. (Pemberian) Tablet tambah darah minimal 90 tablet selama kehamilan

Frekuensi pelayanan antenatal adalah minimal 4 kali selama kehamilan, dengan ketentuan waktu sebagai berikut:

1. Minimal 1 kali pada triwulan pertama
2. Minimal 1 kali pada triwulan kedua
3. Minimal 2 kali pada triwulan ketiga

Standar waktu pelayanan antenatal tersebut ditentukan untuk menjamin mutu pelayanan, khususnya dalam memberi kesempatan yang cukup dalam menangani risiko tinggi yang ditemukan. (Depkes, 2002).

Banyak penelitian menunjukkan bahwa pelayanan kesehatan berhubungan positif dengan keluaran kelahiran yang sehat (*Ohio Departement of Health, 1996*). Penelitian menunjukkan bahwa metode intervensi pelayanan kesehatan yang paling efektif untuk menurunkan kelahiran BBLR difokuskan pada penghentian merokok, gizi ibu hamil dan pelayanan kesehatan yang tepat. (Alexander, 1995).

Penelitian di Ciawi, Bogor menemukan bahwa bayi yang dilahirkan oleh ibu yang melaksanakan pemanfaatan layanan antenatal yang tidak adekuat mempunyai risiko 2 kali lebih besar terjadi BBLR dibandingkan dengan ibu yang memanfaatkan layanan antenatal secara adekuat. Sedangkan hasil survey cepat di 4 kabupaten di Jawa Barat membuktikan bahwa kualitas layanan antenatal yang buruk meningkatkan risiko kejadian BBLR 3,46 kali lebih besar dibandingkan dengan ibu yang memanfaatkan layanan antenatal berkualitas. (Wibowo A, 1992).

#### 2.4.11. Anemia

Anemia diartikan sebagai suatu keadaan dimana kadar hemoglobin (Hb) dalam darah lebih rendah daripada keadaan normal menurut kelompok umur dan jenis kelamin. Anemia dalam kehamilan adalah keadaan kadar hemoglobin dalam darah ibu hamil kurang dari 11 g/dl. (WHO, 1992).

Sedangkan menurut Eryca Royston (1994) dalam Inventori E (2008), Anemia adalah istilah yang digunakan pada keadaan penurunan konsentrasi hemoglobin dalam darah sampai kadar (untuk wanita hamil) dibawah 11 gr %.

Anemia adalah suatu keadaan dimana kadar hemoglobin (Hb) dalam darah kurang dari normal yang berbeda untuk setiap kelompok umur dan jenis kelamin:

- Untuk ibu hamil 11 gr %
- Untuk ibu menyusui lebih dari tiga bulan 12 gr %
- Untuk wanita dewasa 12 gr %
- Untuk laki-laki dewasa 13 gr % (DepKes RI, 1996).

Berdasarkan patogenesisnya Anemia digolongkan dalam tiga kelompok yaitu :

1. Anemia karena kehilangan darah
2. Anemia karena kerusakan sel-sel darah merah
3. Anemia karena gangguan pada produksi sel-sel darah merah.(Wintrobe, 1993).

Sedangkan menurut FKUI (1998), anemia dibagi menjadi empat macam :

- Anemia pasca perdarahan (Post Haemorrhagic) ini terjadi akibat perdarahan yang seperti kecelakaan, luka operasi, persalinan atau karena menahun.
- Anemia hemolitik ini terjadi akibat penghancuran (hemolisis) sel darah merah yang berlebihan. Disebabkan oleh dua hal :
  - Faktor intra sel misalnya : talasemia, hemoglobinopatia(thalasemia Hb E , sickle cell anemia), dll.
  - Faktor ekstrasel misalnya : intoksikasi, infeksi (malaria), imunologis (inkompatibilitas golongan darah, reaksi hemolitik pada transfusi darah).
- Anemia defisiensi, anemia yang disebabkan kekurangan faktor pematangan eritrosit (besi, asam folat, vit B12, protein, piridoksin, eritropoitin, dsb).
- Anemia aplastik, anemia ini terjadi karena terjadinya pembuatan sel darah merah oleh sumsum tulang.

Dari berbagai jenis anemia yang telah di uraikan diatas , anemia gizi karena kurang zat besi adalah yang paling umum terjadi di masyarakat.(WHO, 1972; Husaini, dkk, 1983). Anemia gizi yang disebabkan oleh zat besi sangat umum dijumpai di Indonesia.

Menurut berat-ringannya anemia, DepKes RI(2000) mengklasifikasikan sebagai berikut :

- a) Berat bila kadar Hb < 8 gram / dl
- b) Sedang bila kadar Hb 8-10 gram / dl
- c) Ringan bila kadar Hb 10-11 gram / dl

Penelitian yang dilakukan Fakultas Kedokteran Udayana di Bali menunjukkan 46% ibu hamil kena anemia. Secara umum di Indonesia sekitar 20% wanita, 50% wanita hamil, dan 3% pria kekurangan zat besi.(Depkes , 2004).

Sedangkan data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyebutkan dua miliar penduduk dunia terkena anemia. Tanda-tanda anemia antara lain kulit pucat, rasa lelah, napas pendek, kuku mudah pecah, kurang selera makan, dan sakit kepala sebelah depan. Namun, terkadang tidak ada keluhan bila pasien mengalami anemia ringan.

Kriteria lain orang terkena anemia apabila hemoglobin (Hb) dalam darah kurang dari 13 g % untuk pria dan untuk wanita kurang dari 12 g %. Sedangkan anemia untuk anak usia 6 bulan - 5 tahun , kandungan Hb dalam darah kurang dari 11 g %. Anak usia 6-14 tahun kandungan Hb kurang dari 12 g%.(Depkes , 2004).

Anemia lebih sering terjadi pada kehamilan, keadaan ini disebabkan adanya perubahan dalam darah dan sumsum tulang.(WHO, 1992). Secara fisiologis anemia pada ibu hamil juga terjadi akibat hemodilusi yang dimulai pada umur kehamilan 3-5 bulan dan mencapai puncaknya pada umur kehamilan 8 bulan. Hemodilusi bermanfaat untuk meringankan beban jantung yang harus bekerja lebih berat selama kehamilan dan mengurangi hilangnya zat besi pada waktu terjadinya perdarahan pasca persalinan.

Bertambahnya volume darah dalam kehamilan sudah dimulai sejak umur 10 minggu dan mencapai puncaknya pada umur kehamilan 32-36 minggu.(Supandiman, 1997)

Pada ibu hamil selama trimester pertama kebutuhan zat besi rendah karena tidak menstruasi dan zat besi yang digunakan janin minimal. Mulai dari trimester kedua terdapat penambahan sel-sel darah merah yang berlangsung sampai trimester ketiga. Penambahan sel darah merah ini dapat mencapai 35%. Kebutuhan zat besi untuk memenuhi penambahan sel-sel darah merah tersebut kira-kira sama dengan penambahan sebesar 450 gram. (Prawirohardjo, 1993).

Lwelyn-Jones (1962) yang dikutip oleh Kardjati (1985) dalam penelitiannya menemukan kejadian prematuritas 3 kali lipat pada ibu dengan anemia berat (kadar Hb < 6,5 g/dl) dibandingkan dengan kontrol.

Pendapat tersebut diperkuat oleh Sprundell (1988) di Kenya yang menemukan adanya hubungan langsung antara anemia dengan BBLR. Ibu anemia dengan kadar

Hb 7-9 g/dl berisiko melahirkan BBLR 1,5-2 kali lebih tinggi, dan 3-3,5 kali lebih tinggi pada ibu yang kadar Hb-nya kurang dari 7 g/dl. Anemia pada ibu hamil akan mempertinggi kejadian premature, kegawatan janin, bertambahnya kematian perinatal dan juga risiko kematian maternal.(Agarwal, 2001).

Faktor anemia berhubungan dengan berat lahir dibuktikan oleh Achadi dkk (1997) bahwa ibu hamil dengan anemia pada TM III dan melahirkan bayi untuk pertama kali berisiko melahirkan bayi dengan BBLR sebesar 2 kali lebih besar dibandingkan dengan ibu hamil tidak anemia dan melahirkan bayinya pada urutan kelahiran 2 sampai 4.

Sutrisna dan Kasiyanto (1992) mengadakan penelitian tentang pengaruh tingkat kadar Hb ibu hamil trimester III terhadap BBLR di 3 puskesmas di kabupaten Pacitan, didapatkan hasil bahwa kejadian BBLR pada ibu-ibu dengan kadar Hb < 11 g/dl sebesar 2,7 kali lebih tinggi dibandingkan dengan ibu yang mempunyai kadar Hb  $\geq$  11 g/dl.

Penelitian Budiman (1996) di Garut menemukan bahwa kadar Hb yang rendah saat hamil dan persalinan mempunyai risiko 2,28 kali melahirkan BBLR bila dibandingkan dengan ibu-ibu yang mempunyai kadar Hb tinggi saat kehamilan dan persalinan.

Penelitian Inventori E (2008) di kota Jambi menunjukkan bahwa status anemia ibu hamil trimester I (Hb < 11 g/dl) berisiko melahirkan BBLR sebesar 3,04 kali lebih tinggi dibandingkan ibu hamil yang tidak anemia (Hb  $\geq$  11 g/dl). Terdapat hubungan yang signifikan antara kejadian BBLR dengan status anemia ibu hamil trimester III. Ibu hamil trimester III yang anemia (Hb < 11 g/dl) mempunyai risiko melahirkan BBLR sebesar 2,18 kali lebih besar dibandingkan ibu hamil trimester III yang tidak anemia.

#### **2.4.12. Ketinggian Tempat Tinggal**

Ketinggian tempat tinggal berhubungan langsung dengan berat badan anak yang dilahirkan. Makin tinggi tempat tinggal maka kadar oksigen dalam udara makin sedikit. Hal ini mempengaruhi kadar oksigen dalam darah ibu dan plasenta sehingga bila kadarnya berkurang maka janin akan mengalami hipoksia yang berakibat berat bayi yang dilahirkan makin kecil.

Ibu yang tinggal di daerah pegunungan dengan ketinggian 1500 m di atas permukaan laut cenderung mempunyai bayi dengan berat badan lahir yang rendah. Secara patogenesis diduga ketinggian mempengaruhi kemampuan untuk mendapatkan oksigen dan mengganggu perdarahan plasenta sehingga terjadi hipoksia.(Baron, 1983).

Hasil penelitian Giussani dan Barker (2000) di Bolivia menunjukkan bahwa rata-rata berat badan bayi yang dilahirkan di La Paz (3649 m di atas permukaan laut) lebih rendah dari rata-rata berat badan bayi yang dilahirkan di Santa Cruz ( 437 m di atas permukaan laut).

#### 2.4.13. Tinggi Badan

Tinggi badan ditentukan oleh panjang tulang dari kepala sampai kaki, dan memberikan gambaran pertumbuhan tulang yang sejalan dengan penambahan umur. Tinggi badan tidak banyak dipengaruhi oleh perubahan lingkungan yang mendadak ataupun komposisi tubuh. Tinggi badan pada suatu waktu merupakan hasil pertumbuhan kumulatif sejak lahir, sehingga parameter ini dapat memberikan gambaran riwayat status gizi masa lalu. Tinggi badan selain ditentukan oleh faktor genetik juga oleh status gizi sewaktu kanak-kanak. Keadaan ini dapat diartikan bahwa gangguan gizi pada waktu kanak-kanak akan berpengaruh sangat jauh sampai produk kehamilannya.(Alisjahbana, 1985).

Pengukuran tinggi badan ibu hamil sedapat mungkin dilaksanakan pada awal kehamilan untuk menghindari kesalahan pengukuran akibat postur tubuh. Perubahan postur tubuh dapat mengurangi ukuran tinggi badan sepanjang satu sentimeter. (*Institute of Medicine*, 1985).

Ibu yang mempunyai tinggi badan  $\leq 145$  cm berisiko untuk melahirkan BBLR.(Achadi, *et al*, 1995). Makin tinggi ibu hamil, maka berat badan bayi yang dilahirkan semakin besar. Ibu hamil dengan tinggi badan  $< 155$  cm, berat badan bayi yang dilahirkannya 3230 gram, dengan tinggi 155-159 cm berat badan bayi yang dilahirkannya 3263 gram, tinggi badan ibu 160-164 cm berat badan bayi yang dilahirkan 3338 gram, tinggi badan ibu 165-169 cm berat badan bayi yang dilahirkan 3365 gram, dan tinggi badan ibu  $\geq 170$  cm berat badan bayi yang dilahirkan 3459 gram.(Rabkin *et al*, 1990).

Penelitian Budiman di Garut (1996) menemukan bahwa ibu yang mempunyai tinggi badan < 145 cm akan melahirkan BBLR 3,06 kali lebih banyak dibandingkan ibu yang tinggi badannya lebih dari 145 cm.

#### 2.4.14. Status Sosial Ekonomi

Faktor sosial ekonomi diketahui mempunyai peranan penting terhadap kesehatan ibu selama kehamilan. Ibu dari kelompok dengan status sosial ekonomi rendah, yang dinilai berdasarkan indikator lamanya pendidikan ibu dan ayah, serta keadaan rumah seperti ada tidaknya toilet, bentuk toilet, ada tidaknya radio dan lemari es, akan melahirkan bayi BBLR lebih banyak dibandingkan ibu dengan status social ekonomi tinggi.(Neel dan Alvares, 1991).

Status sosial ekonomi ibu secara tidak langsung mempengaruhi kejadian BBLR. Dengan keterbatasan status social ekonomi, terjadi keterbatasan dalam mendapatkan pelayanan antenatal yang adekuat, keterbatasan asupan gizi ibu hamil, meningkatnya stress, penanggulangan stress yang tidak adaptif sehingga menjurus ke arah kebiasaan yang membahayakan kesehatan ibu dan janin seperti merokok, minum alcohol dan sedikit tidur. Ibu dengan status sosial ekonomi rendah mempunyai *intake* makanan yang lebih rendah baik secara kualitatif maupun kuantitatif sehingga status gizi ibu menjadi kurang.(Kardjati, 1985).

Pada studi di Indonesia didapatkan hubungan antara status social ekonomi dengan penambahan berat badan hamil. Pada studi Achadi, *et al* (1995) kepemilikan motor berhubungan dengan PBBH , sedangkan pada studi Winkvist, *et al* (2002) kepemilikan televisi berhubungan dengan PBBH.

Beberapa studi menunjukkan bahwa BBLR meningkat berbanding terbalik dengan turunnya status sosial ekonomi. Hubungan ini tetap ada dengan memakai beberapa ukuran status sosial ekonomi termasuk pekerjaan ibu atau bapak , pendapatan dan pendidikan. (Kusharisupeni & Achadi, 2000).

*Socioeconomic status* (SES) yang rendah diukur dengan beberapa cara yang berbeda (kelas social, pendapatan, pendidikan, atau dengan sensus) secara jelas berhubungan dengan risiko meningkatnya BBLR dan persalinan *preterm*.

Berdasarkan literature dikatakan bahwa beberapa risiko disebabkan variable lain yang juga berhubungan dengan BBLR dan SES yang rendah. Variabel lain tersebut yaitu PBBH yang rendah dan ibu pendek; komplikasi obstetric seperti

hipertensi dan preeklampsia; infeksi; merokok; dan akses ke pelayanan kesehatan; sumber daya, dan penggunaan pelayanan antenatal. Efek SES kemungkinan merupakan kumpulan dari banyak factor.

Penelitian yang berbasis populasi mengenai peranan SES dalam patogenesis BBLR sangatlah sedikit. Data mengenai pendapatan dan pekerjaan umumnya tidak tersedia, begitu juga pendidikan ibu dan ayah. Beberapa penelitian menggunakan hasil sensus ibu berdasarkan tempat tinggal, yang biasanya tercantum pada sertifikat kelahiran untuk mengetahui SES.(IOM, 1985).

Faktor-faktor yang berpengaruh secara langsung terhadap kejadian BBLR seperti tinggi badan ibu, PBBH, paritas dan lain-lain, yang telah diketahui secara jelas, dipertimbangkan kontribusinya secara kuantitas terhadap berat badan lahir atau intrauterine growth di dalam kelompok populasi. Besarnya efek pada populasi tidak hanya tergantung pada besarnya efek per individu tetapi juga tergantung prevalensi dari factor-faktor individual tersebut di dalam populasi.

Tidak ada bukti yang meyakinkan bahwa efek per individu dari berbagai factor tersebut, berbeda efeknya pada tempat yang berlainan. Sebagai contoh, defisit berat badan lahir pada primigravida di kota New York (USA) sama dengan di Honduras dan India. Yang berbeda dari suatu tempat dengan tempat lainnya adalah prevalensi dari berbagai determinan tersebut. (Kramer, 1987).

Secara tidak langsung SES ibu hamil mempengaruhi kejadian BBLR, karena umumnya ibu dengan SES rendah mempunyai intake nutrisi yang lebih rendah baik secara kualitatif maupun kuantitatif dan berakibat pada rendahnya status gizi ibu hamil tersebut. Selain itu kebiasaan makan yang buruk dan penyakit seperti malnutrisi, penyakit hati menahun, disentri, ankilostomiasis dan malaria dapat menjadi factor penting terjadinya anemia.(Kardjati, 1985).

Kejadian BBLR di Asia Selatan lebih tinggi daripada Afrika Sub-Sahara , karena di Asia Selatan prevalensi ibu yang malnutrisi (*stunting, underweight, anemia*) lebih banyak dan pelayanan antenatal serta persalinan lebih buruk dibandingkan di Afrika Sub-Sahara.

Menurut Ramalingaswami, *et al*(1996) dengan makalahnya yang berjudul “*Asian enigma*”, status ibu yang miskin (status social, fisik dan mental ) merupakan alasan utama tingginya angka malnutrisi ibu di Asia Selatan daripada Afrika Sub-

Sahara, padahal di Asia Selatan indicator ketersediaan pangan dan *gross domestic product* lebih baik. (Ramakrishnan, 2003).

Beberapa penelitian yang menghubungkan antara tingkatan ekonomi dengan kejadian BBLR mendapatkan beberapa hasil yang tidak sama, baik itu besarnya hubungan maupun tingkat kemaknaan. Standar penilaian tingkat ekonomi dalam penelitian juga bervariasi.

Hasil penelitian Hirve & Ganatra di daerah Pune, India (1994) menunjukkan bahwa ibu dengan pendapatan rendah mempunyai resiko melahirkan BBLR sebesar 1,71 kali dibandingkan ibu dengan pendapatan tinggi (RR= 1,71).

Penelitian Setyowati.T (1996) dari analisa SDKI tahun 1994 menunjukkan bahwa ibu dengan status ekonomi rendah mempunyai resiko sebesar 1,34 kali untuk melahirkan BBLR.

#### 2.4.15. Aktifitas Fisik Ibu

Menurut Sallis dan Owen (1999) aktifitas fisik adalah bentuk perilaku manusia yang kompleks dan multi dimensi yang secara teoritis mencakup semua gerakan tubuh dari keadaan gelisah hingga partisipasi dalam kegiatan olahraga yang ekstrim seperti lari marathon atau triathlon. Meskipun aktifitas fisik merupakan bentuk perilaku, namun memiliki konsekuensi fisiologis, sebagai contoh aktivitas fisik berhubungan dengan meningkatnya *energy expenditure* di atas tingkat basal.

Aktifitas fisik yang berat selama kehamilan seperti menyapu, mengepel lantai, mencuci pakaian, menimba air dan sebagainya dapat menyebabkan stress pada ibu hamil. Karena stress produksi hormone *catecholamines* akan meningkat yang menyebabkan aliran darah ke uterus menjadi terhambat. (Ramachandran, 2000).

*Division of family health WHO* (1984) menyatakan bahwa posisi berdiri dapat menyebabkan aktivitas otot mengubah distribusi darah ke seluruh tubuh, dan aliran darah ke uterus dan plasenta berkurang sehingga mempengaruhi suplai oksigen dan nutrisi ke janin. (Ahlborg, *et al*, 1990).

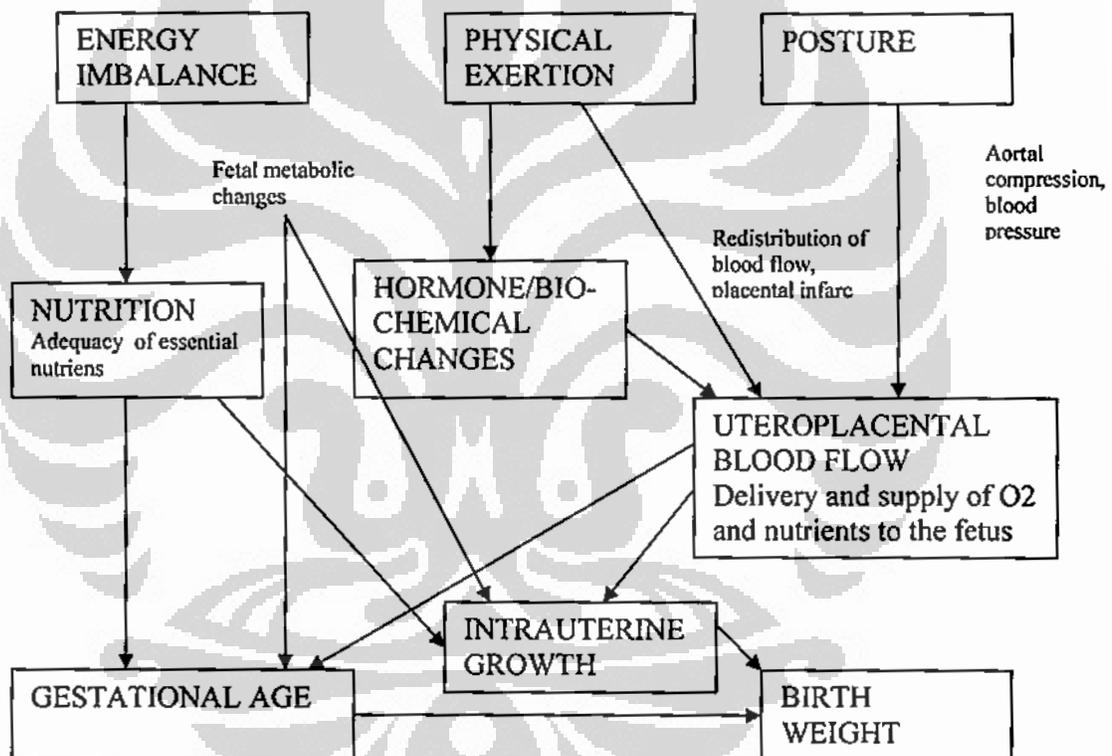
Pengaruh aktivitas fisik juga tidak terlepas dari *energy expenditure*; kebutuhan energi yang banyak dengan asupan gizi rendah dapat menghalangi pertumbuhan janin.

Gambar 2.4. menunjukkan ringkasan jalur dimana komponen aktivitas fisik menyebabkan pengaruh negative bagi perkembangan janin yang diukur dengan berat lahir dan atau usia gestasi, pengaruh murni dari jalur ini masih belum jelas.

#### 2.4.16. Pekerjaan

Hasil penelitian Alegreme, *et al* yang dilakukan di Spanyol pada tahun 1984 menunjukkan bahwa ibu yang bekerja memiliki bayi dengan berat badan lahir 200 gram lebih ringan dari berat bayi yang dilahirkan ibu yang tidak bekerja selama hamil. Hal ini terjadi khususnya pada ibu yang bekerja selama 6 minggu terakhir dari kehamilannya. (Rabkin, *et al*, 1990).

Dari penelitian yang dilakukan terhadap 130 ibu hamil di Addis Ababa, Ethiopia diperoleh rata-rata berat badan bayi yang dilahirkan ibu dengan pekerjaan berat 200 gram lebih ringan dari berat badan bayi yang dilahirkan oleh ibu dengan pekerjaan ringan (Tafary, *et al*, 1980) seperti yang dikutip dalam Mutiara E (2006).



Gambar.2.4.Kerangka teori mekanisme pengaruh aktivitas fisik terhadap berat lahir.(Sumber:Barnes *et al*, 1991)

#### 2.4.17. Lamanya Kehamilan

Lamanya kehamilan yaitu usia kehamilan yang biasanya dihitung dalam minggu .(Prawirohardjo, 1993).

Pengukuran usia kehamilan dilakukan berbagai macam cara. Kebanyakan ahli neonatology mengukur usia kehamilan berdasarkan pemeriksaan klinis neonatal.(Lubchenco, 1975).

Pengukuran usia kehamilan dapat berdasarkan hari pertama haid terakhir (HPHT). Tetapi dengan cara ini dapat menimbulkan *recall bias* karena data mengenai HPHT berdasarkan ingatan ibu. Selain itu periode haid dapat dipengaruhi oleh penggunaan kontrasepsi atau menyusui sebelum kehamilan, dan *vaginal spotting* atau perdarahan vagina setelah kehamilan baru dimulai mungkin menyebabkan kesalahan karena dianggap sebagai fenomena menstruasi.

Salah satu penyebab kejadian BBLR adalah kelahiran premature. Kelahiran premature yaitu kelahiran yang terjadi pada usia kehamilan < 37 minggu.

*Child Health and Development Studies* ( CHDS ) di Kaiser Hospital California pada tahun 1959 – 1967 menemukan bahwa secara signifikan lebih banyak bayi yang lahir premature jika usia kehamilan kurang dari 37 minggu.(Bracken, 1984).

#### 2.4.18. Indeks Massa Tubuh (IMT) pra Hamil

Indeks Massa Tubuh (IMT) pra hamil sering digunakan sebagai pertanda status gizi ibu sebelum hamil. IMT yang rendah dianggap mencerminkan cadangan jaringan sedikit, sedangkan IMT yang tinggi merupakan pertanda cadangan yang banyak. IMT prahamil biasanya berdasarkan berat badan prahamil dan tinggi badan yang diukur pada saat kunjungan antenatal pertama kali.(IOM, 1990).

Belakangan ini IMT diperkenalkan untuk mendefinisikan KEK.(James, Ferro-Luzzi & Waterlow, 1988; Ferro-Luzzi, *et al*, 1992). Tiga tingkatan IMT digunakan untuk mengkategorikan KEK sebagai KEK ringan (IMT 17.0-18.4), sedang (IMT 16.0-16.9) dan berat (IMT <16.0). Data yang terbatas dari India menyatakan bahwa kategori IMT 24 jam post partum berhubungan dengan berat lahir. ( Naidu, Neela & Rao, 1991 ). Diperlukan informasi lebih banyak untuk mendefinisikan KEK berdasarkan IMT pada ibu hamil dan wanita menyusui, dan dimana hubungannya dengan bayi sebagaimana *maternal outcomes* .(J. A. Kusini, S. Kardjati and U. H. Renqvist, 1993).

Jika berat badan prahamil (kg) dibagi dengan kuadrat tinggi badan ( meter <sup>2</sup> ), maka akan mendapatkan indicator yang baik untuk memprediksi *outcome* kehamilan. Jika IMT kurang dari 18,5 merupakan batas rawan untuk mengalami gizi kurang dan

mempunyai risiko tinggi terhadap kejadian BBLR, gizi cukup jika IMT antara 18,5-25, dan IMT lebih dari 25 adalah gizi lebih. (Depkes, 1995).

IMT merupakan salah satu indeks antropometri yang dapat dipakai untuk menentukan tingkat status gizi apakah berada pada keadaan gizi kurang, baik atau lebih. Hasil pengukuran IMT diperkirakan overestimate dengan error 3-5% karena tidak membedakan apakah kelebihan atau kekurangan berat badan disebabkan karena jaringan lemak, otot, atau karena edema, sehingga kurang sesuai untuk mengukur kelompok tertentu seperti wanita hamil. (Depkes, 2005).

Korelasi antara IMT ibu pada trimester pertama dan berat badan lahir yaitu 0,29 ( $p < 0.05$ ) di Mexico dan 0,59 ( $p < 0.001$ ) di Kenya. Semua bayi BBLR yang lahir di Kenya terjadi pada ibu dengan IMT  $< 21$ .

*Cut-offs* pada IMT prahamil  $< 16$  dan  $< 17$  spesifik tetapi tidak sensitive sebagai indikator untuk BBLR. Resiko Relatif (RR) kejadian BBLR empat kali lebih tinggi pada ibu dengan IMT prahamil  $< 16$  dan 2 kali lebih tinggi pada ibu dengan IMT  $< 17$ . Attributable Risk (AR) pada kelompok kurang gizi sangat berat (IMT  $< 16$ ) adalah 77% dan pada dua kelompok lainnya sebesar 56% pada IMT  $< 17$  serta 53% pada ibu dengan IMT  $< 18.5$ . (J. A. Kusini, S.Kardjati and U.H. Renqvist, 1993).

#### 2.4.19. Berat Badan praHamil

Berat badan prahamil merupakan factor yang mempengaruhi berat lahir. Hubungan antara berat badan sebelum hamil yang kurang dengan BBLR telah diketahui sejak tahun 1950 dan telah dikonfirmasi dalam beberapa penelitian akhir-akhir ini. (Kusharisupeni & Achadi, 2000).

Penelitian di Tanah Sareal, Bogor pada tahun 2005-2006, berat badan prahamil memiliki hubungan positif nyata ( $p < 0,01$ ) dengan berat bayi lahir. (Chairunita dkk, 2006).

Kurang Gizi yang diwujudkan dalam tinggi badan (*stunting*), berat badan sebelum hamil yang kurang, dan pertambahan berat badan prenatal yang kurang dari normal merupakan factor terkuat yang menyebabkan lahirnya BBLR. (Podja & Laura, 2000).

#### 2.4.20. Lingkar Lengan Atas (LILA)

Depkes RI dan UNICEF pada tahun 1992 mengembangkan alat ukur LILA untuk mendeteksi status gizi pada wanita. Tujuan dari pengembangan alat ukur ini

antara lain untuk mengetahui status gizi wanita usia subur (WUS), baik ibu hamil maupun calon ibu untuk mengidentifikasi wanita yang menderita KEK yang berisiko melahirkan BBLR. Pengukuran ini dapat dilakukan dengan pita LILA yang berwarna atau ditandai pada batas ambang 23,5 cm. Bila ukuran LILA kurang dari 23,5 cm, maka ibu hamil ini menderita KEK. (Depkes, 1999).

Pengukuran LILA dianjurkan hanya satu kali pada waktu pertama kali ibu hamil kontak dengan petugas kesehatan atau pada bulan pertama kehamilan. (Husaini dkk, 2000).

Hasil penelitian di RSIA St Fatimah Sulawesi Selatan selama 2 tahun yaitu periode 1 Januari 2001 sampai 31 Desember 2002 . Pada penelitian sampel dengan ukuran LILA < 23,5 cm yang mempunyai BBL 2.500 – 2.999 gram 211 orang (19.9 %) dan kejadian BBLR (< 2.500 gram) 20 orang (1,9%) dengan berat badan lahir rata-rata 2.935,23 gram. Terdapat hubungan yang bermakna antara berat badan lahir dengan ukuran LILA ( $p = 0.000$ ) dengan koefisien korelasi 0.308. (Saimin.J & Manoe M, 2006).

Herawati (1994) menemukan di Indramayu , indeks LILA pada batas 23,5 cm mempunyai sensitifitas 42,6% dan spesifisitas 64,4% dalam memprediksi ibu hamil yang mempunyai risiko melahirkan BBLR.

#### 2.4.21. Penambahan Berat Badan Hamil (PBBH)

Penambahan berat badan ibu hamil (PBBH) adalah jumlah berat yang bertambah selama kehamilan.

Berat badan merupakan ukuran antropometri yang paling banyak digunakan untuk berbagai kelompok umur karena memberikan gambaran massa jaringan termasuk cairan tubuh, sehingga dapat digunakan sebagai indikator status gizi pada saat pengukuran dilakukan. Berat badan sangat sensitive terhadap berbagai perubahan pada komposisi tubuh, sehingga penurunan atau kenaikan berat badan sangat berkaitan dengan perubahan yang terjadi pada komposisi tubuh. (Depkes, 2005).

Penambahan berat badan pada kehamilan meliputi tiga komponen yaitu:

1. Hasil dari konsepsi: janin, plasenta, cairan ketuban.
2. Jaringan dalam tubuh ibu: uterus, buah dada dan volume darah yang meningkat.
3. Cadangan lemak ibu rata-rata sebanyak 30% dari total penambahan berat

badan. (National Academy of Science, 2007).

Kontribusi komponen ibu dan fetus pada penambahan berat badan bervariasi selama kehamilan. Sampai pertengahan kehamilan sebagian besar dari kenaikan mencerminkan penambahan bersih berat badan ibu, dengan penambahan terbesar pada volume darah ibu. Selama setengah periode akhir, peningkatan berat janin lebih besar dari perubahan ibu.

Perubahan utama dari komposisi tubuh ibu selama kehamilan adalah bertambahnya jumlah cairan tubuh dan lemak, karena adanya pembesaran uterus, dan kelenjar susu dan ekspansi volume darah. Cadangan zat lemak ibu dan cairan tubuh ibu merupakan faktor prediktor berat bayi. (Lederman, *et al*, 1999).

Penambahan berat badan ibu selama hamil dapat berupa hasil konsepsi dan penambahan jaringan ibu. Kira-kira 25% total penambahan berat badan akan berupa janin, 5% untuk plasenta dan 6% untuk ibu, yaitu berupa penambahan volume darah. (Institute of Medicine, 1990).

Total PBBH sangat bervariasi mulai dari kehilangan berat badan sampai kenaikan lebih dari 30 kg. Adanya variasi yang luas ini dihubungkan dengan faktor fisiologi dan faktor lingkungan, sebagai contoh perubahan sekresi dari hormon ibu dan penyesuaian fisiologis lainnya dihubungkan dengan kehamilan yang akan mempengaruhi penggunaan sumber energi dan juga jumlah penambahan berat badan.

Penambahan berat badan selama hamil berhubungan terbalik dengan berat badan sebelum kehamilan, semakin rendah berat badan sebelum hamil pada primipara maka semakin besar penambahan berat badan. Penambahan berat badan selama kehamilan merupakan indikator untuk menentukan status gizi ibu. Bila berat badan ibu pada kunjungan antenatal pertama kurang dari 47 kg maka kemungkinan melahirkan BBLR sebesar 1,37 kali lebih besar dibandingkan dengan ibu yang berat badannya  $\geq 47$  kg. (Butte, 2003).

PBBH kurang dari 21 gram per minggu memberikan risiko melahirkan BBLR 1,85 kali lebih besar bila dibandingkan dengan ibu yang PBBHnya  $\geq 21$  gram/minggu. Jadi penambahan 8-13 kg selama kehamilan dianggap normal, sehingga pada akhir kehamilan minimal berat badan ibu tidak kurang dari 55 kg. (Kusharisupeni & Achadi, 2000).

Kecepatan penambahan berat badan secara fisiologis pada ibu dengan berat badan normal pada kehamilan trimester kedua dan ketiga antara 0,41 kg dan 0,45 kg per minggu. Pada ibu dengan berat badan lebih (*Overweight* atau obesitas) dianjurkan

penambahan berat badannya sedikit lebih rendah sedangkan pada ibu dengan berat badan kurang (*underweight*) penambahan berat badannya lebih banyak. Kecepatan penambahan berat badan untuk tiap kuartar kehamilan pada ibu primigravida ditetapkan sebagai berikut:

- 0 sampai 10 minggu : 0,065 kg/minggu
- 10 sampai 20 minggu : 0,335 kg/minggu
- 20 sampai 30 minggu : 0,450 kg/minggu
- 30 sampai 40 minggu : 0,335 kg/minggu

Minimal penambahan berat badan adalah 1 kg/bulan pada trimester kedua dan trimester ketiga kehamilan. (Krasovec, 1991).

Penelitian Winkvist (2002) di Purworedjo, Jawa Tengah ditemukan PBBH pada trimester pertama sebesar 0,08 kg/ minggu, PBBH pada trimester kedua sebesar 0,34 kg/ minggu dan PBBH pada trimester ketiga sebesar 0,26 kg/ minggu.

Di Filipina, rerata total PBBH sebesar 8,4 kg, PBBH pada trimester pertama yaitu -0,04 kg/ minggu, pada trimester kedua sebesar 0,35 kg/ minggu dan PBBH pada trimester ketiga sebesar 0,27 kg/minggu.

Di Taiwan, rerata total PBBH sebesar 7,63 kg, PBBH pada trimester pertama, kedua dan ketiga yaitu sebesar 0,07 kg/minggu; 0,33 kg/minggu dan 0,25 kg/minggu. PBBH standard menurut IOM ( 1990 ) pada trimester kedua dan ketiga yaitu sebesar 0,40 kg/ minggu. (Winkvist, 2002).

Berdasarkan hasil studi Achadi (1995), Winkvist (2002), Achadi & Irawati (2008) dan studi SUMMIT PBBH Lombok (2008), terlihat karakteristik status gizi praHamil (BBpH, TB, dan IMT) dan PBBH sebagaimana dapat dilihat pada table 2.3.

**Tabel.2.3.Perbandingan Indikator Status Gizi dan PBBH antara Studi di Indonesia**

Indikator Gizi	Indramayu,Jabar (Achadi et al, 1995) n=481	Purworejo,Jateng (Winkvist et al, 2002) n=251	Bogor (Achadi & Irawati,2008) n=270	Studi PBBH Lombok(2008) n=7348
BBpH	47,1 kg	47,5 kg	48 kg	47,2 kg
Tinggi Badan	-	150,3 cm	149 cm	150 cm
IMT(kg/m <sup>2</sup> )	20,0	21,0	21,70	21,0
PBBH	8,9 kg	8,3 kg	9,06 kg	9,03 kg

Sumber : Achadi ( 1995 ), Winkvist ( 2002 ), Achadi & Irawati ( 2008 ) dan studi SUMMIT PBBH Lombok ( 2008 ).

Berat badan wanita hamil akan naik kira-kira 6,5 -16,5 kg. Kenaikan berat badan terutama terjadi dalam kehamilan 20 minggu terakhir. Kenaikan berat badan yang terlalu banyak sering ditemukan pada preeklampsia dengan akibat peningkatan morbiditas dan mortalitas ibu dan janin.(Prawirohardjo, 1993).

Kebutuhan energi selama hamil seiring dengan pola pertambahan berat badan. Pertambahan berat badan pada 10 minggu pertama sangat sedikit yang digunakan untuk pertumbuhan uterus dan ekspansi darah ibu. Pada saat ini janin hanya 5 gram. Tapi sampai akhir kehamilan pertumbuhan janin sangat pesat. Pertambahan berat badan ibu hamil trimester I seharusnya 0,9 sampai 1,8 kg dan sekitar 0,45 kg per minggu selama trimester II dan III. (Depkes, 2005).

Berdasarkan rekomendasi dari *Institute of Medicine* (IOM) 1990, PBBH pada kehamilan tunggal berdasarkan IMT prahamil adalah sebagaimana yang dapat dilihat pada table 2.4. berikut :

**Tabel.2.4.PBBH Berdasarkan IMT Pra-Hamil Menurut Rekomendasi IOM**

Kategori BBpH Berdasarkan IMT(kg/m <sup>2</sup> )	Total PBBH (kg)	Perkiraan Distribusi PBBH	
		Trimester I (kg)	TrimesterII & III ( kg/ minggu)
Rendah (IMT < 19,8)	12,5-18,0	2,3	0,49
Sedang (IMT 19,8-26,0)	11,5-16,0	1,6	0,44
Tinggi (IMT >26,0-29,0)	7,0-11,5	0,9	0,30

Sumber: *National Academy of Science*, 1990; IOM, 1990.

Untuk ibu hamil usia remaja dianjurkan untuk mengikuti batas atas dari pertambahan berat badan yang direkomendasikan, sedangkan untuk wanita < 157 cm untuk mengikuti batas bawah dari rekomendasi. Penambahan berat badan harus disesuaikan dengan BBpH seperti tercantum dalam petunjuk dari IOM.

PBBH sangat bervariasi pada ibu karena adanya perbedaan karakteristik ibu seperti BBpH menurut umur, umur ibu, paritas, ethnic, status sosial-ekonomi dan aktivitas fisik. Pada studi mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi PBBH, Caulfield, *et al* (1996) menemukan ibu dengan sedikit penambahan berat badan adalah mereka yang usia muda, pendek, kurus, pendidikan kurang, perokok, kulit

hitam, sedangkan ibu dengan penambahan berat badan yang berlebihan adalah mereka yang tinggi, badan besar, primipara, hipertensi dan kulit putih.(Abrams, *et al*, 2000).

Faktor-faktor yang mempengaruhi PBBH dikelompokkan menjadi :

1. Faktor Biologi: IMT prahamil, berat badan, tinggi badan, umur, paritas.
2. Faktor sosial yang dikelompokkan menjadi:
  - Faktor Sosiodemografi seperti: status sosial ekonomi, pendidikan, pekerjaan atau aktivitas fisik.
  - Faktor Psikososial seperti: stress, dukungan sosial, depresi dan sikap.  
(*National Academy of Science*, 2007; Walker, 2007).

Data mengenai hubungan tinggi badan ibu dengan PBBH sangat terbatas. Pada tahun 1990, IOM melaporkan hasil penelitian di USA bahwa ibu dengan tinggi < 157 cm, penambahan berat badan selama hamil lebih rendah 1 kg daripada ibu yang lebih tinggi (> 170 cm), tetapi tidak ada bukti bahwa wanita pendek risikonya meningkat untuk mengalami PBBH yang rendah.

Studi Thomson & Billewicz (1957), mengenai hubungan antara tinggi badan dan pola PBBH tidak ada efek yang dapat diidentifikasi.(*National Academy of Science*, 2007). Penelitian pada 5791 wanita Hispanik di Los Angeles, tinggi badan < 157 cm meningkatkan risiko 50% mengalami rendahnya PBBH pada ibu *underweight* dan berat badan normal, tetapi tidak pada ibu yang *overweight* atau *obese*.(Siega-Riz & Hobel, 1997 dalam *National Academy of Science*, 2007).

Penelitian Achadi, *et al* (1995) menemukan hubungan signifikan antara tinggi badan dan PBBH. Makin pendek ibu maka makin kecil PBBH-nya. Ibu dengan tinggi  $\leq 145$  cm rerata PBBH -nya hanya 7,04 kg, sedangkan ibu dengan tinggi  $\geq 150$  cm rerata PBBH-nya mencapai 9,65 kg.

Pada ibu dengan BB kurang atau dengan  $IMT < 18,5$ , penambahan berat badannya selama kehamilan lebih banyak dibandingkan dengan ibu berat badan normal atau lebih. Penambahan berat badan yang lebih banyak pada trimester pertama pada ibu dengan BB kurang karena untuk mengatasi kekurangan berat badan ibu. (*National Academy of Science*, 2007).

Penambahan berat badan hamil berbeda-beda pada berbagai studi. Mitchell dan Lerner (1989) menemukan bahwa penambahan berat badan pada wanita dengan IMT rendah dan sangat rendah secara signifikan lebih besar daripada wanita dengan IMT normal yaitu 9,3 kg (20,5 lb) dibandingkan 8,5 kg (19 lb).

Brown, *et al* (1981) tidak menemukan perbedaan PBBH antara wanita yang *underweight* dan berat badan normal. Abrams dan Laros (1986) membandingkan PBBH pada wanita dengan IMT rendah, normal, tinggi dan sangat tinggi. Secara statistic tidak ada perbedaan yang signifikan rerata PBBH diantara ke-empat kelompok IMT tersebut, tetapi total PBBH pada kelompok wanita yang sangat overweight agak sedikit lebih rendah dibandingkan dengan wanita yang IMT-nya normal dan tinggi yaitu 14,1 kg dibandingkan dengan 15,2 kg.

Hasil analisis NNS (1980) proporsi wanita yang total PBBH-nya rendah sekitar empat kali lebih tinggi pada wanita yang IMT-nya sangat tinggi dibandingkan dengan wanita yang IMT rendah dan sedang.

Hasil analisis NNS (1980) sesuai dengan penelitian Abrams dan Laros (1986) bahwa PBBH pada wanita yang sangat overweight rata-rata lebih rendah dan lebih bervariasi dibandingkan dengan kelompok lainnya, tetapi ini tidak memberikan bukti bahwa wanita *underweight* meningkatkan risiko rendahnya PBBH. Ini merupakan temuan yang menarik dan perlu penelitian selanjutnya. (IOM, 1990).

Mekanisme hubungan antara umur ibu dengan PBBH sulit dijelaskan. Pada beberapa studi hubungan ini tidak konsisten, seperti pada beberapa studi di USA memeperlihatkan hasil yang berbeda-beda. Tiga studi melaporkan bahwa ibu yang lebih muda PBBH-nya lebih banyak. Dua studi lainnya melaporkan kebalikannya yaitu ibu usia muda PBBH-nya lebih sedikit. Dua studi lainnya tidak menemukan perbedaan, sehingga terlihat ketidak-konsistenan hubungan antara umur dengan PBBH.

Menurut studi Hediger, *et al* (1990) pada ibu dengan usia muda atau remaja, jumlah PBBH-nya lebih besar dibandingkan dengan usia dewasa. Pada ibu dengan BB kurang atau  $IMT < 18,5$ , penambahan berat badannya selama kehamilan lebih banyak dibandingkan dengan ibu berat badan normal atau lebih.

Penambahan berat badan yang lebih banyak pada trimester pertama pada ibu dengan BB kurang karena untuk mengatasi kekurangan berat badan ibu. Dengan bertambahnya umur ibu, PBBH akan terakumulasi sebagai dampak dari retensi berat badan setelah melahirkan anak berulang kali. (*National Academy of Science*, 2007).

Achadi, *et al* (1995) menemukan dalam studinya di Indramayu bahwa pada ibu yang lebih muda usianya ( $< 17$  tahun) mengalami PBBH yang lebih banyak

dibandingkan dengan ibu yang lebih tua usianya ( $\geq 38$  tahun) yaitu 10,03 kg berbanding 7,27 kg.

Ibu multipara cenderung lebih rendah PBBH-nya daripada ibu yang primipara (IOM, 1990). Pada ibu yang primipara, rata-rata penambahan berat badannya 1 kg lebih besar dari ibu yang multipara. Hal ini kemungkinan karena lebih rendahnya berat badan ibu sebelum hamil pada ibu primipara. (*National Academy of Science, 2007*).

Studi Achadi, *et al* (1995) juga menemukan hasil yang serupa, makin banyak ibu melahirkan anak maka PBBH makin rendah. PBBH pada ibu dengan paritas  $\geq 5$ , 1-4, dan nulipara adalah berturut-turut 7,6 kg; 8,6 kg dan 10,0 kg.

Menurut Hickey, *et al* (1999) jarak antar kelahiran yang pendek, merokok dan keterlambatan prenatal care berhubungan dengan kurangnya PBBH, factor-faktor ini bervariasi menurut ras dan IMT prahamil. (*National Academy of Science, 2007*).

Olson dan Strawderman (2003) menyimpulkan bahwa perubahan asupan makanan dan perubahan aktivitas fisik dari sebelum hamil dan selama hamil serta kebiasaan merokok secara independent berhubungan dengan kenaikan berat badan pada kehamilan.

Wells, *et al* (2006) memperlihatkan PBBH yang kurang dihubungkan dengan IMT, tempat tinggal di pedesaan, pendidikan rendah dan merokok. Menurut Kramer, *et al* (2000) variabel psikososial merupakan mediator dari kesenjangan psikososial pada masyarakat. Faktor-faktor ini menyebabkan perubahan aktivitas fisik dan diet.

Pendidikan rendah dihubungkan dengan meningkatnya risiko ketidakcukupan PBBH. Ibu dengan pendidikan rendah merupakan faktor prediksi dari BBLR dan dihubungkan dengan ketidakcukupan PBBH. Di Indonesia, makin rendah pendidikan ibu semakin rendah pula PBBH. (Achadi, *et al*, 1995).

Pada laporan IOM (1990) dikatakan pekerjaan dan aktivitas fisik berhubungan dengan outcome kehamilan BBLR tetapi tidak dengan berat ibu. Hasil dari dua meta-analisis menyimpulkan tidak ada perbedaan PBBH terhadap aktivitas fisik. Sulit menentukan apakah stress pada pekerjaan (baik fisik ataupun psikologis) atau karena meningkatnya *energy expenditure* yang menyebabkan berkurangnya PBBH. Pendapat lain mengatakan bila pekerjaan atau aktivitas fisik mengurangi lamanya kehamilan, maka total PBBH juga berkurang. (*National Academy of Science, 1990*).

PBBH merefeksikan meningkatnya jaringan mammae & uterus, penyimpanan lemak, cairan ekstraseluler, volume darah serta perkembangan dan pertumbuhan janin, plasenta dan cairan amnion. Rendahnya PBBH diduga mendasari mekanisme penyebab kelahiran *preterm*.

Hasil dari beberapa studi mengenai hubungan antara PBBH dan kelahiran *preterm* menjelaskan bahwa PBBH yang rendah diduga menyebabkan defisiensi, khususnya defisiensi zat gizi mikro atau asupan zat gizi makro yang tidak cukup yang dapat menyebabkan kelahiran *preterm*, misalnya saja, defisiensi *zinc* marginal dihubungkan dengan kelahiran *preterm* melalui fungsinya dalam sintesis prostaglandin atau kolagen (keduanya berperan pada kontraksi uterus). Defisiensi *zinc* dihubungkan dengan menurunnya nafsu makan, oleh karena itu rendahnya PBBH dapat merupakan pertanda defisiensi *zinc*.

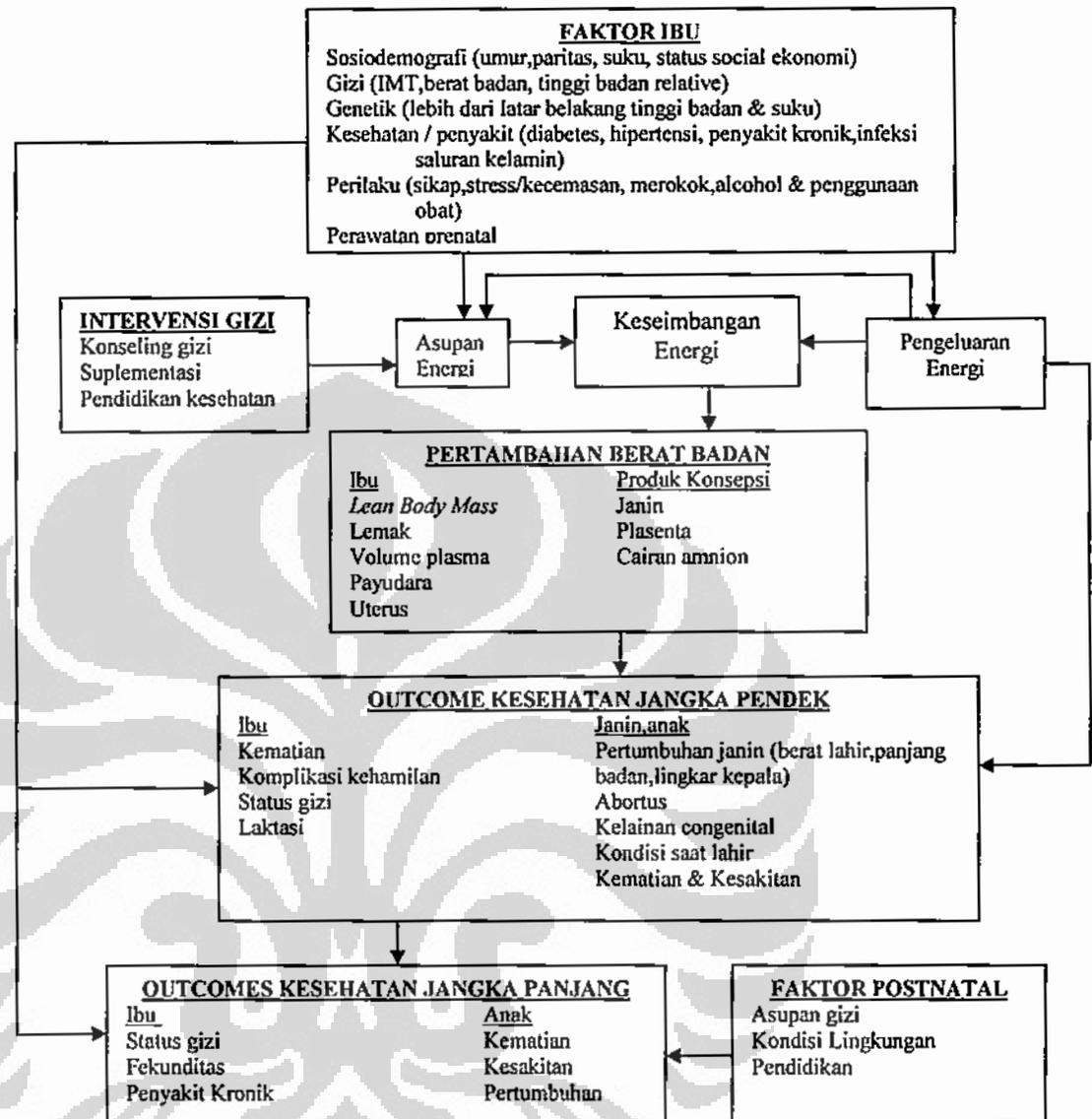
Selain itu, dikatakan bahwa anemia juga diduga berhubungan dengan kelahiran *preterm*. Kurangnya PBBH diduga merupakan *intermediate outcome* yang menjelaskan mengapa anemia mempengaruhi kelahiran *preterm*. Tingginya kadar hematokrit dihubungkan dengan kelahiran *preterm*.

Rendahnya PBBH menjadi pertanda kurangnya ekspansi volume plasma dengan bertambahnya sel darah merah yang menyebabkan meningkatnya hematokrit.(Carmichael & Abrams, 1997).

Hubungan antara PBBH dengan berat bayi dijelaskan pada ibu dengan berat bayi di atas 95 persentil mempunyai rerata PBBH lebih tinggi daripada ibu dengan berat bayinya kurang dari 5 persentil. Hubungan ini menetap sampai masa kanak-kanak.

Menurut Schack-Nielsen, *et al* (2005) adanya hubungan linier yang konsisten antara PBBH dengan IMT anak menurut umur, juga berhubungan dengan jenis kelamin anak, pertumbuhan janin, umur ibu, sosiodemografi dan perilaku merokok seperti yang dikutip dari Helwiah (2008).

Pertambahan berat badan masa hamil juga berhubungan dengan pertumbuhan janin. Ringkasan skema determinan potensial dan akibat dari pertambahan berat badan selama kehamilan adalah sebagai berikut pada gambar 2.5.



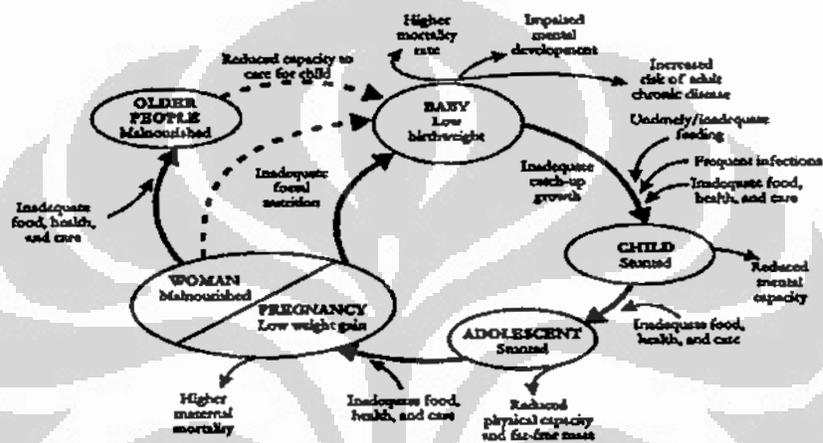
Gambar 2.5. Skema determinan potensial dan akibat penambahan berat badan.  
 (Sumber : IOM, 1990)

### 2.5. Dampak BBLR

Kehidupan manusia dimulai sejak masa janin dalam rahim ibu. Sejak itu, manusia kecil telah memasuki masa perjuangan hidup yang salah satunya menghadapi kemungkinan kurangnya zat gizi yang diterima dari ibu yang mengandungnya. Jika zat gizi yang diterima dari ibunya tidak mencukupi maka janin tersebut akan mengalami kurang gizi dan lahir dengan berat badan rendah yang mempunyai konsekuensi kurang menguntungkan dalam kehidupan berikutnya.

Bayi yang lahir dengan berat badan lahir rendah umumnya akan mengalami kehidupan masa depan yang kurang baik. Bayi BBLR mempunyai risiko lebih tinggi untuk meninggal dalam lima tahun pertama kehidupan. Mereka yang dapat bertahan hidup dalam lima tahun pertama akan mempunyai risiko lebih tinggi untuk mengalami hambatan dalam kehidupan jangka panjangnya. (Hadi, 2005)

Penyebab dan efek BBLR sangat kompleks dan untuk memudahkannya diajukan kerangka konsep tentang gizi sepanjang siklus hidup manusia seperti pada gambar 2.6. berikut:

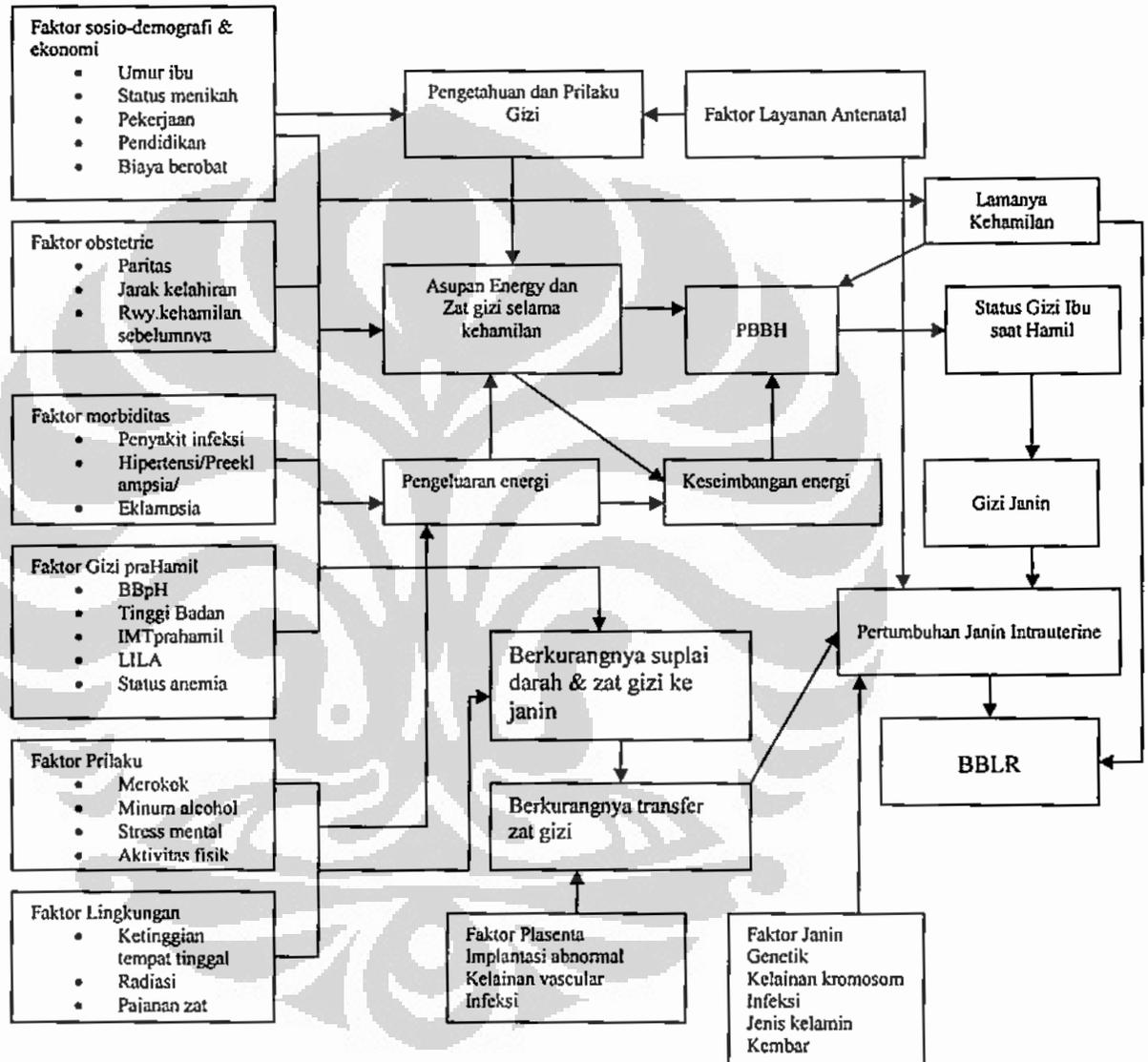


Gambar 2.6. Gizi sepanjang siklus hidup manusia

Sumber: ACC/ SCN, 2002

## 2.7.KERANGKA TEORI

Berdasarkan tinjauan pustaka dan temuan dari berbagai penelitian, maka disusunlah kerangka teori sebagai berikut: Modifikasi dari (Alberman, 1984; *Institute of medicine*, 1985; Kardjati, 1985; Puffer dan Serano, 1987; Kramer, 1987; WHO, 1995; Richard EB & Victor CV, 1990; IDAI, 2004).

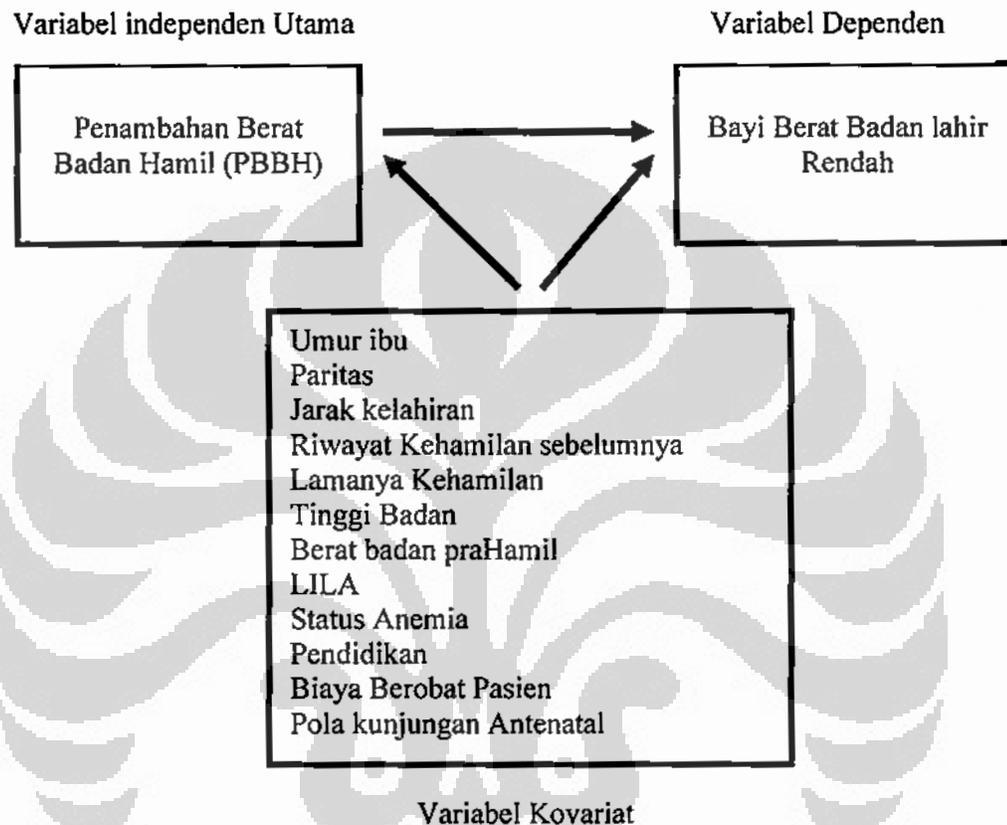


Gambar.2.7. Kerangka teori factor-faktor yang mempengaruhi kejadian berat badan lahir rendah

## BAB 3

## KERANGKA KONSEP,DEFINISI OPERASIONAL DAN HIPOTESIS

## 3.1.KERANGKA KONSEP



Gambar 3.1.Kerangka konsep Penelitian: Hubungan Penambahan Berat Badan Hamil (PBBH) dengan Kejadian Bayi Berat Badan Lahir Rendah (BBLR)

Kerangka konsep di atas dikembangkan berdasarkan tinjauan pustaka dan kerangka teoritis pada bab sebelumnya. Adapun yang menjadi variabel utama (variabel independen) pada penelitian ini adalah penambahan berat badan hamil (PBBH) dan variabel dependennya adalah kejadian bayi berat badan lahir rendah (BBLR). Untuk melihat pengaruh PBBH terhadap kejadian BBLR secara valid maka hubungan ini perlu dikontrol oleh faktor-faktor lain yang dianggap sebagai *confounder* yaitu faktor ibu (umur, paritas, jarak kelahiran, riwayat kehamilan

sebelumnya, tinggi badan, status anemia, pendidikan, lamanya kehamilan dan biaya berobat pasien) serta faktor layanan antenatal (pola kunjungan Antenatal).

### 3.2. DEFINISI OPERASIONAL

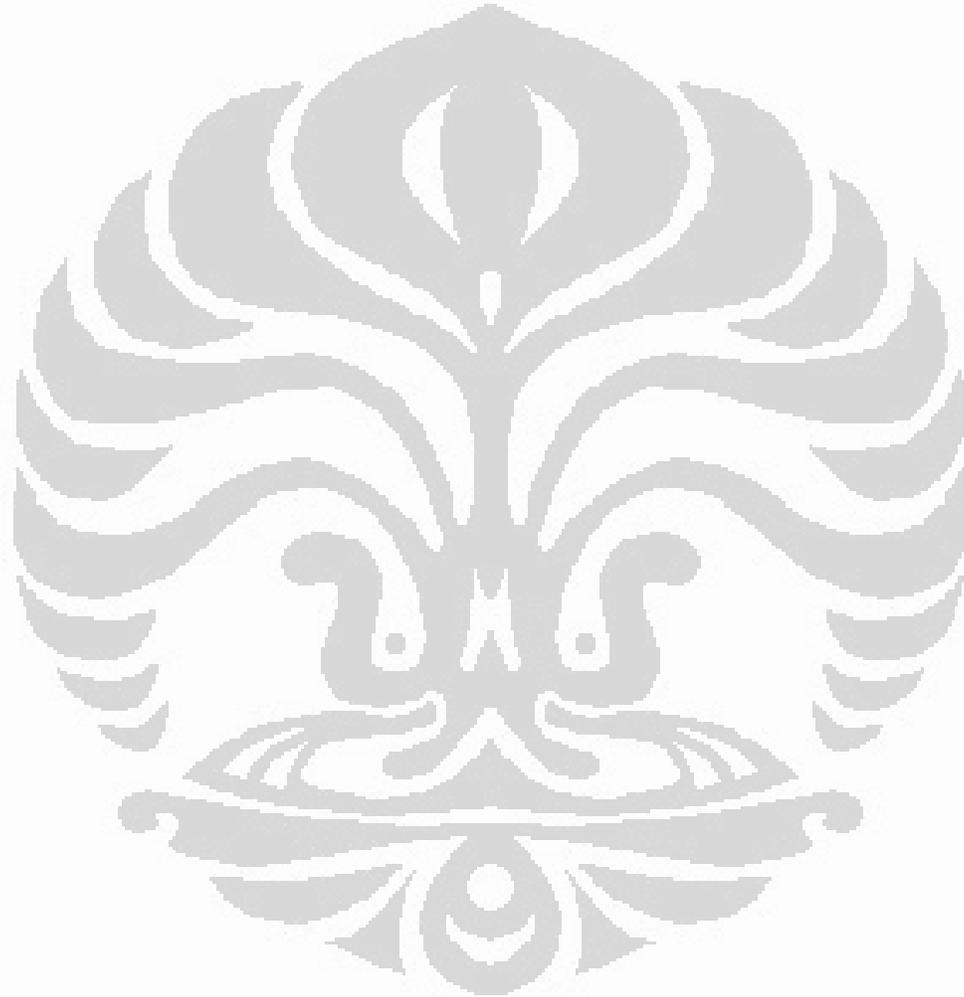
No	Variabel	Definisi Operasional	Cara ukur	Hasil ukur	Skala ukur	Pustaka
1	Bayi Berat Badan lahir Rendah (BBLR)	bayi yang lahir dengan berat badan kurang dari 2500 gram dan ditimbang dalam waktu sampai dengan 24 jam setelah kelahiran	Status persalinan	0 =tidak BBLR ( berat badan lahir $\geq$ 2500 gram) 1 =BBLR (berat badan lahir < 2500 gram)	Nominal	Depkes RI, 2004
2	Penambahan Berat Badan Hamil (PBBH)	Total penambahan berat badan ibu selamakehamilan (dalam kg ) yang merupakan selisih dari berat badan yang diukur terakhir sebelum persalinan (trimester ketiga) dikurangi estimasi berat badan prahamil .	Status ibu Status persalinan Perhitungan dengan formula Achadi	0= Baik (PBBH $\geq$ 9 kg) 1=Kurang (PBBH < 9 kg)	Nominal	Achadi, et al, 1995
3	Umur Ibu	Lamanya hidup responden yang dihitung sampai dengan ulang tahun terakhir pada saat kunjungan ANC pertama kali	Status ibu	0= umur ibu < 20 tahun 1= umur ibu 20-35 tahun 2= umur ibu > 35 tahun	Ordinal	Depkes RI, 2003
4	Pendidikan Ibu	Jenjang pendidikan formal tertinggi yang pernah ditempuh ibu	Status Ibu	0= Tinggi ( SMU & PT) 1= Rendah (Tidak sekolah, SD & SMP)	Nominal	Depdiknas
5	Biaya berobat Pasien	Status pasien yang ditentukan berdasarkan kriteria jenis pembiayaan yang digunakan pasien untuk mendapatkan pelayanan kesehatan	Status Ibu Status Persalinan	0=Bukan Askeskin ( Biaya sendiri, jamsostek, askes ) 1= Askeskin (Kartu Askeskin & SKTM)	Nominal	Depkes
6	Paritas	Urutan kelahiran yang terakhir, baik kelahiran dengan bayi hidup maupun bayi mati	Status ibu	0=belum pernah melahirkan 1=jumlah kelahiran 1-2 2=jumlah kelahiran $\geq$ 3	Ordinal	Negi.KS et al, 2006

7	Jarak kelahiran	Jarak waktu kehamilan/persalinan terakhir dan kehamilan sekarang	Status Ibu	0=jarak kelahiran $\geq 2$ tahun 1=jarak Kelahiran < 2 tahun	Nominal	Depkes RI, 2003
8	Lamanya kehamilan	lamanya kehamilan berdasarkan estimasi usia kehamilan yang didapat dengan melihat HPHT dan tinggi fundus uteri sampai dengan saat persalinan	Status Ibu Status persalinan	0=Cukup bulan (Kehamilan $\geq 37$ minggu) 1=Kurang bulan (lamanya Kehamilan < 37 minggu)	Nominal	Bracken, 1984
9	Riwayat Kehamilan Sebelumnya	Riwayat kelahiran dan persalinan (BBLR, premature dan abortus) yang dialami ibu pada waktu kelahiran dan persalinan sebelum kelahiran yang sekarang	Status Ibu	0=Tidak ada Riwayat BBLR, premature dan abortus 1=Ada riwayat BBLR, premature dan abortus	Nominal	IOM, 1985
10	Tinggi Badan	Tinggi badan ibu dalam cm yang diukur pada saat kunjungan pertama ANC	Status ibu	0=TB $\geq 145$ cm 1=TB < 145 cm	Nominal	Depkes RI, 2003
10	Berat Badan praHamil (BBpH)	Estimasi berat badan ibu prahamil yang didapat dari perhitungan	Status Ibu Perhitungan dengan formula Achadi	0= BB $\geq 40$ kg 1= BB < 40 kg	Nominal	Krasovec & Anderson, 1991
11	Lingkar Lengan Atas (LILA)	Ukuran lingkar pertengahan lengan atas ibu hamil dengan menggunakan pita pengukur khusus	Status Ibu	0= LILA $\geq 23,5$ cm 1=LILA < 23,5 cm	Nominal	Depkes, 2003
12	Status Anemia	Berkurangnya kadar hemoglobin dalam darah lebih rendah dari batas normal pada ibu hamil trimester I atau II	Status Ibu	0= Tidak Anemia (Hb > 11 g/dl) 1= Anemia (Hb $\leq 11$ g/dl)	Nominal	WHO, 1992
12	Pola kunjungan antenatal	Kunjungan ANC yang dilakukan ibu selama kehamilan terakhir ke tempat pelayanan kesehatan menurut pola minimal sekali pada TM I dan TM	Status Ibu	0= K4 (ANC sesuai dengan pola 1,1,2) 1= Tidak K4 (ANC tidak sesuai pola 1,1,2)	Nominal	Depkes RI, 2002

		2, dan minimal 2 kali pada TM 3 ( pola 1, 1, 2)				
--	--	---	--	--	--	--

### 3.3. HIPOTESIS PENELITIAN

Ada hubungan penambahan berat badan selama hamil (PBBH) dengan kejadian BBLR di Puskesmas Kecamatan Kembangan Jakarta Barat tahun 2008.



## BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN

### 4.1. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan rancangan kohort retrospektif yaitu menelusuri ibu-ibu hamil mulai dari ANC pertama kali sampai dengan melahirkan di puskesmas kecamatan Kembangan.

Disain ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan berat badan selama kehamilan ( PBBH ) dengan kejadian bayi BBLR di puskesmas kecamatan Kembangan.

Desain kohort retrospektif dipilih dengan pertimbangan :

- \* Dapat mengukur insidens BBLR
- \* Memungkinkan perolehan hasil yang cukup cepat karena data tersedia dan cukup lengkap.
- \* Data sekunder yang diperoleh adalah dari hasil kegiatan rutin pelayanan kesehatan sehingga kesalahan pencatatan oleh petugas kecil kemungkinan terjadi.
- \* Waktu penelitian relatif lebih singkat dan murah dibandingkan penelitian kohort prospektif.

### 4.2. Lokasi dan waktu penelitian

Lokasi penelitian di puskesmas kecamatan Kembangan Jakarta Barat, dengan mengambil data sekunder dari register kohort ibu, status ibu dan status persalinan di poli KIA dan RB puskesmas Kecamatan Kembangan.

Penelitian dilakukan pada bulan April tahun 2009 dengan mengambil data dari bulan Januari sampai dengan bulan Desember tahun 2008.

Adapun pertimbangan pemilihan lokasi penelitian adalah:

1. Kasus BBLR di Kecamatan Kembangan Jakarta Barat dari tahun 2004 sampai dengan tahun 2008 terus-menerus meningkat.

2. Peneliti bertugas di Puskesmas Kecamatan Kembangan Jakarta Barat.

### **4.3. Populasi ,Sampel dan Perhitungan Besar Sampel**

#### **4.3.1. Populasi**

Populasi target pada penelitian ini adalah ibu –ibu yang melahirkan di wilayah kecamatan Kembangan Jakarta Barat , sedangkan populasi studi adalah ibu-ibu yang hamil dan melahirkan di RB Puskesmas Kecamatan Kembangan Jakarta Barat dari bulan Januari sampai dengan bulan Desember tahun 2008 dan bertempat tinggal di wilayah kecamatan Kembangan Jakarta Barat sampai dengan saat persalinan.

#### **4.3.2. Sampel**

Sampel dari penelitian ini terdiri dari 2 (dua) kelompok, yaitu kelompok ekspose dan kelompok non-ekspose.

Kelompok ekspose adalah ibu hamil yang penambahan berat badan selama kehamilan (PBBH) < 9 kg.

Kelompok non-ekspose adalah ibu hamil yang penambahan berat badan selama kehamilan (PBBH)  $\geq$  9 kg.

Outcome adalah bayi BBLR yaitu bayi dengan berat badan lahir < 2500 gram dari ibu-ibu yang melahirkan di Puskesmas Kecamatan Kembangan Jakarta Barat dari bulan Januari sampai dengan bulan Desember tahun 2008.

Kriteria inklusi yaitu :

1. Ibu-ibu yang selama hamil dan bersalin bertempat tinggal di wilayah

kec.Kembangan Jakarta Barat pada tahun 2008

Kriteria eksklusi yaitu:

1. Ibu yang tidak ada data/ informasi PBBH-nya.

2. Ibu yang melahirkan bayi ganda/ kembar
3. Ibu yang melahirkan dengan usia kehamilan < 28 minggu
4. Ibu hamil dengan penyakit hipertensi, *preeklampsia*, *eklampsia*, *hiperemesis gravidarum*, *Tuberkulosis*, *Diabetes mellitus*, perdarahan dalam kehamilan dan *Asthma bronchial*.

#### 4.3.3. Perhitungan Besar Sampel

Besar sample ditentukan berdasarkan rumus sample untuk uji hipotesis perbedaan 2 proporsi dengan menggunakan rumus sebagai berikut : (Jennifer L.Kelsey, 1996)

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \bar{p}(1-\bar{p})(r+1)}{(d^*)^2 r}$$

$n$  : jumlah kelompok ekspose (pada studi kohort atau studi cross-sectional)

$\alpha$  : tingkat kemaknaan (0,05) dengan nilai baku  $Z_{1-\alpha} = 1,96$

$\beta$  : kekuatan uji penelitian (80%), dengan nilai  $Z_{\beta} = 0,84$

$r$  : ratio dari kelompok bukan ekspose terhadap kelompok ekspose

$P_1$  : proporsi kelompok ekspose yang menjadi outcome

$$P_1 = P_0 RR$$

$P_0$  : proporsi kelompok non-ekspose yang menjadi outcome

$$\bar{p} = \frac{P_1 + rP_0}{1+r} = \text{rata-rata dari } P_1 \text{ dan } P_0$$

$d^*$  : perbedaan proporsi  $d^* = P_1 - P_0$

Perhitungan besar sampel penelitian ini berdasarkan data persalinan di RB puskesmas kec.Kembangan pada tahun 2006. Jumlah ibu melahirkan di RB puskesmas kec.Kembangan sebanyak 390 orang dari keseluruhan kelahiran di kec.Kembangan yaitu 3054 kelahiran.

Jumlah ibu dengan PBBH  $\geq 9$  kg (kelompok non-ekspose) sebanyak 235 orang dan jumlah ibu dengan PBBH  $< 9$  kg (kelompok ekspose) yaitu sebanyak 155 orang.

Berdasarkan estimasi dari Riskesdas tahun 2007, proporsi BBLR di provinsi DKI Jakarta sebesar 10,6 %. Resiko relative (RR) berdasarkan penelitian Gwenn MJ mengenai pengaruh PBBH terhadap kejadian BBLR di Colorado (1997) sebesar 2,4.

Perhitungan besar sampel penelitian berdasarkan data tersebut di atas sebagai berikut :

$$P_0 = 10,6 \% = 0,106$$

$$P_1 = P_0 RR = 0,106 \times 2,4 = 0,2544$$

$$r = \frac{235}{155} = 1,5$$

$$\bar{p} = \frac{P_1 + rP_0}{1 + r} = \frac{0,2544 + (1,5 \times 0,106)}{1 + 1,5} = 0,1654$$

$$d^* = P_1 - P_0 = 0,2544 - 0,106 = 0,1484$$

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \bar{p}(1 - \bar{p})(r + 1)}{(d^*)^2 r}$$

$$n = \frac{7,849 \times 0,1654 \times 0,8346 \times 2,5}{(0,1484)^2 \times 1,5}$$

$$n = 81,99 \approx 82 \text{ orang untuk kelompok ekspose}$$

Untuk menghindarkan kurangnya sampel karena adanya responden yang datanya tidak lengkap maka jumlah sampel ditambah 10 % sehingga jumlah sampel untuk kelompok ekspose menjadi 90 orang.

$n$  untuk kelompok non-ekspose =  $1,5 \times 82 = 123$  orang

Jumlah sample kelompok non-ekspose setelah ditambah 10% menjadi 135 orang.

Total jumlah sampel minimal yang diperlukan untuk penelitian ini yaitu:

$$90 + 135 = 225 \text{ orang.}$$

#### 4.4. Prosedur Pengambilan Sampel

Yang dilakukan adalah mendata semua persalinan yang ada di Puskesmas Kecamatan Kembangan pada tahun 2008 dari register persalinan ibu. Ibu-ibu yang memenuhi kriteria inklusi diambil sebagai sample. Ibu-ibu yang memenuhi kriteria eksklusi dikeluarkan dari penelitian.

Tahapan pengambilan sampel;

1. Dibuat daftar dari ibu-ibu yang melahirkan di RB puskesmas kec.Kembangan yang memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi.
2. Diambil sample dari daftar tersebut sesuai dengan jumlah sample yang diperlukan dari perhitungan sampel baik untuk kelompok ekspose maupun kelompok non-ekspose. Karena keterbatasan waktu, tenaga dan biaya maka pengambilan sampel dilakukan secara total sampling.

#### 4.5. Cara Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengisi formulir pengumpulan data. Data –data yang diambil sesuai dengan data yang diperlukan untuk penelitian pada kerangka konsep penelitian ini.

#### 4.5.1. Penentuan Usia Kehamilan Ibu

Pada saat pemeriksaan ANC usia kehamilan ibu hamil ditentukan oleh bidan. Usia kehamilan dihitung berdasarkan tanggal Hari Pertama Haid Terakhir (HPHT) dan pemeriksaan Tinggi Fundus Uteri.

##### 4.5.1.1. Perkiraan Usia Kehamilan Pada Saat Kunjungan

Besarnya PBBH yang adekuat dapat dinilai apabila lamanya kehamilan diketahui. Akurasi / ketepatan umur kehamilan sangatlah penting untuk studi PBBH dan pertumbuhan janin. Sejauh ini cara yang paling umum dipakai untuk menentukan usia kehamilan dengan menghitung waktu awal periode haid terakhir atau dikenal dengan HPHT berdasarkan informasi yang diberikan oleh ibu pada saat kunjungan ANC. Lupa mengingat kembali HPHT dapat meragukan hasilnya apabila jarak sudah cukup lama dan ingatan ibu tidak tajam. Di Puskesmas Kecamatan Kembangan penentuan usia kehamilan berdasarkan 2 metode yaitu :

###### a. Hari Pertama Haid Terakhir (HPHT)

Apabila ibu hamil tidak mengetahui tanggal HPHT-nya tapi mengetahui bulannya, maka ditanyakan ke ibu apakah HPHT-nya pada awal, tengah, atau akhir bulan. Apabila ibu hamil masih tidak mengetahui tanggal dan bulan HPHT-nya, ibu hamil dibimbing untuk mengingat kembali bulannya berdasarkan kejadian-kejadian penting seperti bulan puasa, lebaran dan sebagainya.

###### b. Pemeriksaan Tinggi Fundus Uteri.

Pemeriksaan tinggi fundus uteri merupakan pemeriksaan yang cukup akurat. Pemeriksaan dilakukan dengan pita pengukur oleh bidan. Ibu hamil pada posisi berbaring dan relaks, lalu pita pengukur di letakkan di atas perut ibu mulai dari tepi atas tulang kemaluan hingga ke puncak fundus. Hasil pemeriksaan dicatat pada kartu status Ibu.

Tinggi fundus uteri biasanya bisa ditentukan pada usia kehamilan 12-16 minggu tergantung tebal-tipisnya kulit perut ibu. Setelah usia kehamilan 20 minggu, 1

cm tinggi fundus uteri = 1 minggu usia kehamilan. Contoh : tinggi fundus uteri 28 cm = 28 minggu usia kehamilan. Diatas usia kehamilan 30 minggu perkiraan ini menjadi lebih akurat.

#### 4.5.1.2. Konversi Usia Kehamilan (dari Bulan ke Minggu)

Apabila usia kehamilan ibu dinyatakan dalam satuan bulan , maka usia kehamilan harus dikonversi ke minggu dengan menggunakan rumus:

- a. Usia kehamilan kurang dari 3 bulan dikonversi dengan rumus  $n \times 4 =$  usia kehamilan dalam satuan minggu.
- b. Usia kehamilan  $\geq 3$  bulan sampai dengan 5 bulan dikonversi dengan rumus  $(n \times 4)+1=$  usia kehamilan dalam satuan minggu. Jadi apabila responden menyatakan usia kehamilannya 4 bulan bila dikonversi menjadi 17 minggu.
- c. Usia kehamilan  $\geq 6$  bulan sampai dengan 8 bulan dikonversi dengan rumus  $(n \times 4) +2 =$  usia kehamilan dalam satuan minggu. Apabila responden menyatakan usia kehamilannya 7 bulan bila dikonversi menjadi 30 minggu.
- d. Usia kehamilan  $\geq 9$  bulan dikonversi dengan rumus  $(n \times 4 )+3=$  usia kehamilan dalam satuan minggu. Bila responden menyatakan usia kehamilannya 9 bulan bila dikonversi menjadi 39 minggu.

#### 4.5.2. Pengukuran Antropometri

##### 4.5.2.1. Pengukuran Berat Badan Bayi

Berat badan bayi yang dilahirkan ditimbang menggunakan timbangan bayi *Baby scale* dengan tray untuk tidur bayi yang telah dikalibrasi, dalam 24 jam setelah kelahiran, dilakukan oleh bidan.

##### 4.5.2.1. Pengukuran Berat Badan Ibu

Ibu ditimbang dalam posisi timbangan datar dengan alat timbangan badan yang sudah dikalibrasi secara periodik oleh badan kalibrasi yang sudah disertifikasi.

Pada saat penimbangan ibu menggunakan pakain yang tipis, tidak membawa tas, tidak memakai alas kaki-jaket dan lain-lain. Pengukuran berat badan dilakukan oleh perawat yang sudah terlatih. Timbangan yang digunakan adalah timbangan berat badan biasa. Berat badan ibu ditimbang setiap kali ibu melakukan pemeriksaan ANC.

#### 4.5.2.2. Pengukuran Tinggi Badan

Tinggi badan ibu diperlukan untuk menentukan klasifikasi berat badan prahamil berdasarkan IMT atau menggunakan persentase dari berat standar rujukan (*a standard reference weight*) menurut tinggi badan. Tinggi badan dapat diukur dengan tepat bila standard pengukuran diikuti dengan benar. Ibu harus berdiri lurus tegap, kepala, bagian belakang badan dan tumit menempel/ bersandar ke dinding yang rata dimana alat ukur telah dipasang . Ibu diukur tinggi badan dengan tetap menggunakan pakaian seperti biasa tanpa sepatu-sandal-jaket dan topi. Pengukuran tinggi badan di Puskesmas Kecamatan Kembangan dengan menggunakan *Microtoise*. Tinggi badan ibu diukur pada kunjungan pertama ANC.

#### 4.5.2.2. Penilaian BBpH terhadap Tinggi Badan

Penilaian BBpH terhadap tinggi badan diperlukan untuk menghitung IMT praHamil. Untuk memperkecil peluang kesalahan penghitungan, disarankan menggunakan unit pengukuran yang digunakan di klinik seperti *metric* atau system Inggris.

IMT merupakan gambaran dari berat badan yang *corrected* terhadap tinggi badan. Rumusnya sebagai berikut :

$$IMT = \frac{BB}{TB^2} \times 100 = \frac{kg}{m^2} \times 100$$

IMT merupakan indicator yang lebih disukai untuk menentukan status gizi karena IMT tergantung pada dua aspek ukuran tubuh yaitu berat badan dan tinggi badan.(IOM, 1990)

#### 4.5.2.3. Penghitungan PBBH

Untuk analisa PBBH kita harus menghitung estimasi jumlah penambahan berat badan dengan menggunakan formula yang dikembangkan oleh Achadi, *et al* (1995). Untuk dapat menggunakan formula harus ada minimal dua kali pengukuran berat badan ibu selama kehamilan. Pengukuran pertama dilakukan pada usia kehamilan 6 bulan pertama, dan pengukuran kedua selama usia kehamilan bulan ke 7 sampai bulan ke 9 dan interval antara pengukuran pertama dengan pengukuran kedua minimal 11 minggu.

Dari formula yang dikembangkan oleh Achadi, *et al* (1995) tersebut kita dapat menghitung:

- Estimasi Berat Badan praHamil (BBpH)
- Estimasi IMT praHamil
- Estimasi Penambahan Berat Badan Hamil (PBBH)

1. Penambahan berat badan ideal ibu hamil pada pengukuran berat badan pertama dan pengukuran terakhir dengan menggunakan referensi dari "*Healthy British Primiparas*" yaitu:

a. 0-10 minggu : 0,065 kg/minggu

b. 10-20 minggu : 0,335 kg/minggu

c. 20-30 minggu : 0,450 kg/minggu

d. 30-40 minggu : 0,335 kg/minggu

Total PBBH selama 40 minggu : 11,85 kg

Ini perlu diketahui untuk menghitung IG (*ideal weight gain up to X weeks of gestation*) berdasarkan referensi di atas.

IG : PBBH ideal sampai X minggu kehamilan berdasarkan referensi di atas.

IG1 (*ideal weight gain first 10 weeks of gestation*) :PBBH ideal 10 minggu pertama kehamilan = ( minggu kehamilan ) ( 0,065 kg )

IG2 (*ideal weight gain first 20 weeks of gestation*) :PBBH ideal 20 minggu pertama kehamilan = (minggu kehamilan- 10)(0,335 kg) + 0,65 kg

IG3 (*ideal weight gain first 30 weeks of gestation*) :PBBH ideal 30 minggu pertama kehamilan = (minggu kehamilan- 20)(0,450 kg) +3,35 kg+ 0,65 kg

IG4 (*ideal weight gain first 40 weeks of gestation*) :PBBH ideal 40 minggu pertama kehamilan = (minggu kehamilan- 30)(0,335 kg) + 4,5 kg + 3,35 kg + 0,65 kg

2. *Recorded Gain* :*recorded weight gain = Last weight* ( berat badan ibu terakhir berdasarkan pengukuran ) – *First weight* ( berat badan ibu pada saat pertama kali diukur)

3. *IGF (ideal weight gain at first measurement during pregnancy)* = PBBH ideal pada pengukuran pertama (IG 1-3, tergantung usia kehamilan waktu pengukuran pertama)

4. *IGL (ideal weight gain at last measurement during pregnancy)* = PBBH ideal pada pengukuran terakhir (IG 3-4, tergantung usia kehamilan waktu pengukuran terakhir)

5. *PIGF (percent of ideal weight gain by first measurement)* = persen PBBH ideal pada pengukuran pertama =  $(IGF / 11,85 \text{ kg}) \times 100\%$

6. *PIGL (percent of ideal weight gain by last measurement)* = persen PBBH ideal pada pengukuran terakhir =  $(IGL / 11,85 \text{ kg}) \times 100\%$

7. *RG (Record gain)* = Penambahan Berat Badan antara pengukuran pertama dan terakhir =  $IGL - IGF$

8. *PG (percentage of total pregnancy weight gain expected between first and last measurement)* = persentase total PBBH yang diharapkan antara pengukuran pertama dan terakhir =  $(IGL - IGF / 11,85 \text{ kg}) \times 100\%$

9. EPG (*Estimated Pregnancy Gain*) = Estimasi total PBBH = RG/PG
10. GF (*estimated weight gain to first measurement during pregnancy*) = Estimasi PBBH pada pengukuran pertama = (PIGF) ( EPG)
11. EPPW (*estimated pre pregnancy weight*) = Estimasi BB pH = First weight – GF

#### 4.5.2.4. Pengukuran LILA

Ukuran LILA merupakan ukuran lingkaran lengan kiri pada pertengahan lengan atas antara *acromion* (bahu) dan *olecranon* (siku). LILA diukur dengan menggunakan pita ukur LILA yang berwarna atau ditandai pada batas ambang 23,5 cm.

#### 4.5.2.5. Kadar Hemoglobin

Diukur dengan menggunakan *Photometric* dari *Byosistem medic* dengan ketelitian 0,1 gram / dl dilakukan oleh petugas laboratorium puskesmas yang terlatih.

#### 4.6. Pengolahan Data

Data yang telah terkumpul selanjutnya diolah , baik secara *manual* maupun menggunakan komputer dengan tahap-tahap sebagai berikut :

- Pemeriksaan data (*editing*)  
Data hasil penelitian diteliti satu per satu untuk mengetahui kelengkapan data dan datanya realistik atau tidak sehingga mempermudah pengolahan data selanjutnya.
- Pemberian kode (*coding*)  
Setelah data semua diedit , maka dilakukan penandaan pada setiap variabel penelitian untuk memudahkan dalam pemindahan data .
- Pemindahan data ke computer (*entry*)  
Data hasil penelitian dimasukkan satu per satu ke dalam komputer.
- Pembersihan data(*cleaning*)  
Kegiatan ini merupakan pengecekan kembali data yang sudah di-*entry* apakah ada kesalahan atau tidak.

#### 4.7. Analisis Data

Analisa data dengan menggunakan analisa univariat, analisa bivariat dan analisa multivariat dengan bantuan program STATA versi 9.0, selanjutnya hasilnya akan disajikan dalam bentuk tabel berdasarkan output analisis. Langkah-langkah analisis selanjutnya adalah sebagai berikut :

##### a. Analisis Univariat

Pada awal analisis semua variabel dianalisis menurut tujuan penelitian, seperti pada umumnya analisa penelitian kohort retrospektif dimulai dengan tahap deskriptif, tergantung jenis variabel yang dimiliki dengan analisis awal membuat tabel distribusi frekuensi seluruh variabel yang diteliti untuk melihat karakteristik dan komparabilitas kelompok ekspose dan non-ekspose.

##### b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan penambahan berat badan hamil (PBBH) dengan kejadian BBLR menggunakan analisis tabel 2 x 2. Untuk melihat ada tidaknya hubungan tersebut dilakukan uji *Chi-square* dengan nilai *p* yang diteliti dan *confidence interval* (CI) yang ditetapkan pada tingkat kepercayaan 95%. Untuk mempermudah analisis, variabel bebas kontinyu dikategorikan terlebih dahulu.

Cara perhitungan Resiko Relatif (RR) dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.1. Perhitungan RR, melalui table 2 x 2**

Faktor risiko	Outcome (+)	Outcome (-)	Jumlah
Ekspose	a	b	$n_1$
Non ekspose	c	d	$n_0$

Keterangan :

Cumulative Incidence kelompok ekspose ( $CI_1$ ) adalah  $a/n_1$

Cumulative Incidence kelompok non-ekspose ( $CI_0$ ) adalah  $c/n_0$

Relative Risk (RR) = Cumulative Incidence Ratio (CIR) adalah :

$$RR = CIR = CI_1 / CI_0 = (a/n_1) : (c/n_0)$$

Interpretasi :

Bila  $RR > 1$  artinya efek meningkatkan resiko (*harmful / destructive effect*)

Bila  $RR = 1$  artinya tidak ada efek / asosiasi

Bila  $RR < 1$  artinya efek menurunkan resiko (*protective effect*)

Dari analisis ini, maka dipilih variabel yang akan diikutkan ke uji multivariat. Pertimbangan substantif juga penting diperhatikan.

Analisis stratifikasi untuk mengetahui kemungkinan adanya konfounding dan interaksi dari variabel-variabel tersebut.

### c. Analisis Multivariat

Dilakukan untuk melihat besar pengaruh PBBH terhadap kejadian BBLR, setelah dikontrol dengan variabel-variabel lain dengan analisis uji regresi logistik ganda.

Adapun langkah analisis multivariat yang dilakukan adalah sebagai berikut (Kleinbaum, 1994):

- Tahap pemodelan, dengan regresi logistik dilakukan analisis bivariat antara masing-masing variabel kovariat dengan variabel dependen. Bila hasil uji nilai  $p < 0,25$  maka variabel tersebut dapat dimasukkan dalam analisis multivariat.
- Tahap pemodelan lengkap, dengan memasukkan secara bersama-sama semua kandidat kovariat dan kandidat interaksi multiplikatif (sesuai dengan literatur berinteraksi secara substansional) ke dalam suatu persamaan regresi logistik.
- Tahap penilaian variabel interaksi. Faktor kovariat dianggap memberikan efek interaksi multiplikatif secara bermakna dan dapat dimasukkan ke dalam model bila nilai  $p \leq 0,05$ .
- Tahap penyusunan model akhir. Dilakukan untuk menjelaskan seberapa besar hubungan antara variabel utama dengan variabel dependen tersebut setelah dikontrol oleh variabel kovariat yang menjadi *confounding*.

## BAB 5 HASIL PENELITIAN

### 5.1. Gambaran Daerah Penelitian

Puskesmas Kecamatan Kembangan terletak di Jalan Topaz Raya Blok F I/2 Rt 08/011 Komplek Taman Meruya Ilir Kelurahan Meruya Utara Jakarta Barat. Dibangun pada tahun 1997/1998 dari dana APBD dengan luas tanah 3500 m dan luas bangunan 1500 m

Wilayah Kecamatan Kembangan terletak 0,5 – 2 meter dari permukaan laut dan merupakan tanah landai serta sedikit rawa pada daerah tertentu. Secara sosial wilayah ini saat ini telah mengalami perkembangan pembangunan secara pesat.

Batas – batas wilayah Kecamatan Kembangan :

1. Utara : Kecamatan Cengkareng, Kelurahan Rawa Buaya.
2. Barat : Kecamatan Kebon Jeruk, Kelurahan Kedoya
3. Selatan : Jln Alur Taman Alfa Indah dan Jln Hamka Jakarta Selatan
4. Timur : Propinsi Banten dan Kali Pesanggrahan

Kecamatan Kembangan berpenduduk 137.489 Jiwa dengan kepadatan penduduk rata – rata 55.82 jiwa/ha terdiri dari 6 Kelurahan, 62 RW dan 601 RT. Luas wilayah Kecamatan Kembangan 2,463,18 Ha.

Puskesmas sebagai ujung tombak pelayanan kesehatan milik pemerintah tersebar di seluruh Kecamatan Kembangan Jakarta Barat. Di wilayah Kecamatan Kembangan ada 1 Puskesmas tingkat kecamatan dengan RB dan 8 Puskesmas tingkat kelurahan .

Fasilitas kesehatan lainnya yang ada di kecamatan Kembangan yaitu Rumah Bersalin Swasta ada 5 , Rumah Sakit Swasta ada 1 , Bidan Praktek swasta sebanyak 49 orang.

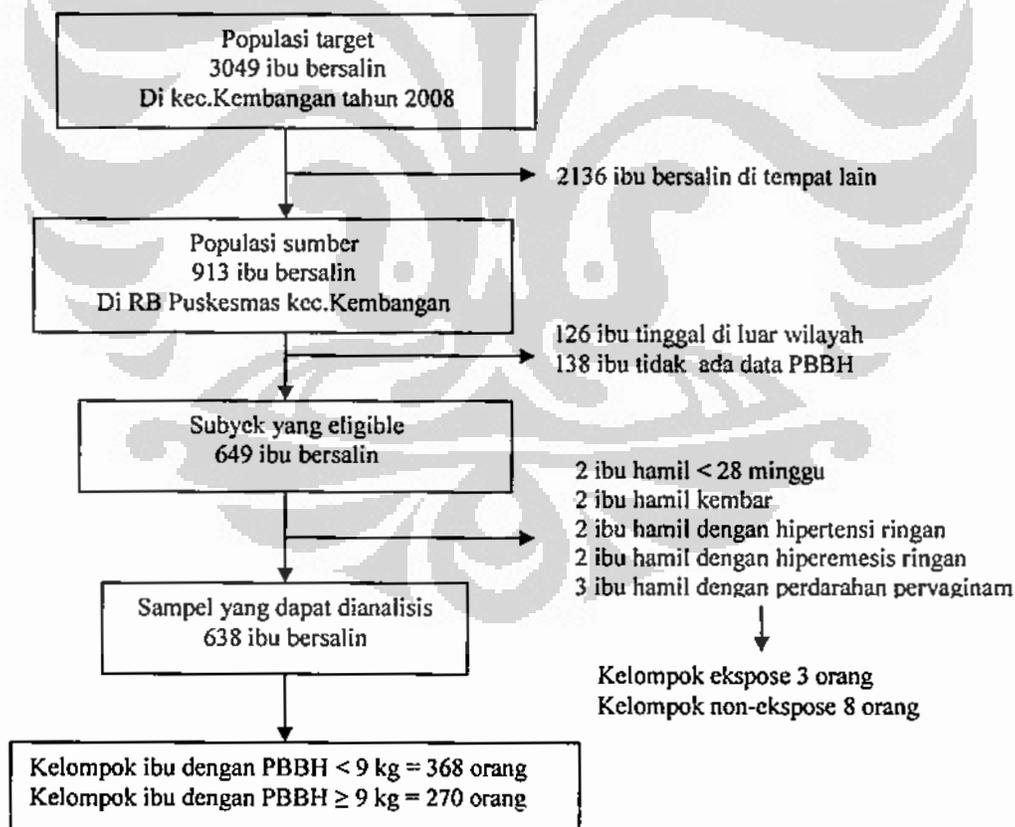
### 5.2. Besar Sampel Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Puskesmas Kec.Kembangan yang mempunyai RB untuk melayani persalinan. Jumlah persalinan yang ditolong di RB Puskesmas Kec. Kembangan pada tahun 2008 sebanyak 913 orang.

Dari data yang ada sebanyak 126 ibu selama hamil dan bersalin bertempat tinggal di luar wilayah kec.Kembangan. Ibu bersalin yang tidak ada data PBBH-nya sebanyak 138 orang. Ibu bersalin dengan usia kehamilan kurang dari 28 minggu sebanyak 2 orang yang terdiri dari ibu dengan usia kehamilan 24 minggu sebanyak 1 orang dan ibu dengan usia kehamilan 26 minggu sebanyak 1 orang. Ibu yang melahirkan dengan kehamilan kembar sebanyak 2 orang.

Sebanyak 7 orang ibu bersalin dengan riwayat penyakit yaitu hipertensi ringan selama kehamilan sebanyak 2 orang, hiperemesis gravidarum ringan sebanyak 2 orang dan riwayat perdarahan pervaginam pada trimester awal kehamilan sebanyak 3 orang.

Secara keseluruhan data persalinan yang telah dilakukan pembersihan (*cleaning data*) sebanyak 638 (69,88%). Sebanyak 638 ibu tersebut seluruhnya dimasukkan sebagai sampel penelitian. Adapun proses seleksi subyek untuk penelitian Dapat dilihat pada gambar 5.1 sebagai berikut



Gambar 5.1. Skema alur proses seleksi subyek penelitian

Dari 638 ibu yang bersalin, ditelusuri informasi variable penelitian melalui penelusuran status ibu, status persalinan ibu, register kohort ibu, buku KIA dan catatan-catatan lain berupa buku bantu kesehatan ibu dan anak pada petugas pengelola RB dan KIA.

Dari data berat badan dan usia kehamilan yang dicatat sejak awal ibu melakukan ANC sampai dengan saat persalinan pada status ibu, selanjutnya dilakukan perhitungan PBBH untuk mengelompokkan ibu-ibu tersebut ke dalam kelompok ekspose yaitu kelompok ibu dengan PBBH < 9 kg dan kelompok non-ekspose yaitu kelompok ibu dengan PBBH  $\geq$  9 kg. Didapatkan sebanyak 368 ibu termasuk kelompok ekspose dan 270 ibu termasuk kelompok non-ekspose.

Perbandingan antara kelompok ekspose dengan kelompok non-ekspose adalah 1,36 : 1.

Jumlah sampel untuk kelompok ekspose dan kelompok non-ekspose tersebut telah melampaui jumlah sample minimal yang diperlukan untuk masing-masing kelompok yaitu 90 sampel kelompok ekspose dan 135 sampel kelompok non ekspose, serta 225 untuk jumlah total sampel.

### 5.3. Gambaran BBLR di Puskesmas kec.Kembangan Tahun 2008

Kejadian BBLR di wilayah kec.Kembangan pada tahun 2008 dari laporan LB3 KIA Puskesmas kec.Kembangan yaitu 67 kasus (1,97%) dari 3409 kelahiran. Data ini belum mencerminkan kejadian BBLR sebenarnya di kec.Kembangan pada tahun 2008 karena pengumpulan data berdasarkan laporan RB puskesmas kec.Kembangan, puskesmas kelurahan, bidan praktek swasta dan RB swasta di kec. Kembangan. Laporan persalinan dari RS dan tempat persalinan lainnya tidak diketahui sehingga kejadian BBLR di wilayah kec.Kembangan menjadi *underestimation*.

Jumlah kelahiran BBLR di RB Puskesmas kec.Kembangan sebanyak 51 kasus. Jumlah BBLR dari ibu yang bertempat tinggal di kec.Kembangan dan melahirkan di RB puskesmas kec.Kembangan sepanjang tahun 2008 sebanyak 47 orang yang terdiri dari 45 BBLR dari kehamilan tunggal dan 2 BBLR dari 1 kehamilan kembar. Sebanyak 4 BBLR dilahirkan dari ibu yang selama hamil dan

bersalin bertempat tinggal di luar wilayah kec.Kembangan yang terdiri dari 2 BBLR dari kehamilan tunggal dan 2 BBLR dari 1 kehamilan kembar. Total kasus BBLR yang dapat dianalisis datanya pada penelitian ini adalah 45 kasus.

Adapun distribusi bayi menurut variable BBLR di Puskesmas kec.Kembangan tahun 2008 dapat dilihat pada tabel 5.1.sebagai berikut:

Tabel 5.1. Distribusi Bayi menurut variabel BBLR di Puskesmas kec.Kembangan Tahun 2008

BBLR	Jumlah	Persentase
BBLR ( berat badan lahir < 2500 gram )	47	7,3
Tidak BBLR (berat badan lahir $\geq$ 2500 gram )	593	92,7
Total	640	100,0

Kelompok paling banyak adalah kelompok bayi tidak BBLR yaitu 593 bayi (92,7%), sedangkan kelompok BBLR (BB lahir < 2500 gram) sebanyak 47 bayi (7,3%).

#### 5.4. Karakteristik berdasarkan PBBH

Untuk analisa PBBH kita harus menghitung estimasi jumlah penambahan berat badan dengan menggunakan formula yang dikembangkan oleh Achadi, *et al*, (1995).

Adapun distribusi PBBH di Puskesmas kec.Kembangan dapat dilihat pada tabel 5.2. sebagai berikut :

Tabel 5.2. Distribusi PBBH di Puskesmas kec.Kembangan tahun 2008

PBBH	Jumlah	Persentase
Kurang ( PBBH < 9 kg )	368	57.7
Baik (PBBH $\geq$ 9 kg )	270	42.3
Total	638	100

Hasil analisis didapatkan kelompok paling banyak adalah kelompok yang PBBH kurang yaitu 368 orang (57,7%) sedangkan kelompok dengan PBBH baik sebanyak 270 orang (42,3%).

### 5.5. Karakteristik berdasarkan Sosek-demografi, Status Obstetrik, Status Gizi dan Layanan Antenatal

Karakteristik sosek-demografi, status obstetric, status gizi dan layanan antenatal dari ibu yang ditolong persalinannya di RB Puskesmas kec.Kembangan pada tahun 2008 dapat dilihat pada table 5.3, sebagai berikut:

Tabel 5.3. Karakteristik Sosek-demografi, Status Obstetrik, Status Gizi dan Layanan Antenatal Ibu Bersalin di Puskesmas Kec.Kembangan pada Tahun 2008.

Karakteristik	Jumlah	Persentase
Umur Ibu		
< 20 tahun	35	5,50
20-35 tahun	559	87,60
> 35 tahun	44	6,90
Pendidikan Ibu		
Rendah	352	55,20
Tinggi	286	44,80
Biaya Berobat		
Askeskin	9	1,40
Bukan Askeskin	629	98,60
Paritas		
0	203	31,80
1-2	361	56,60
≥3	74	11,60
Jarak kelahiran		
< 2 tahun	287	45,00
≥ 2 tahun	351	55,00
Lamanya Kehamilan		
< 37 minggu	131	20,53
≥ 37 minggu	507	79,47
Riwayat Kehamilan Sebelumnya		
Ada rwy.BBLR, premature dan abortus	63	9,90
Tidak ada rwy.BBLR, premature dan abortus	575	90,10
Tinggi Badan Ibu		
< 145 cm	119	18,65
≥ 145 cm	519	81,35
Berat Badan praHamil		
< 40 kg	61	9,56
≥ 40 kg	577	90,44
Status anemia		
Anemia	42	18,67
Tidak anemia	183	81,33
LILA		
< 23,5 cm	107	16,77
≥ 23,5 cm	531	83,23
Pola kunjungan antenatal		
K4	393	61,60
Tidak K4	245	38,40

Hasil analisis didapatkan kelompok umur terbanyak adalah kelompok ibu berumur 20 sampai dengan 35 tahun yaitu 559 orang (87,60%), sedangkan masing-masing kelompok umur < 20 tahun dan > 35 tahun yaitu 35 orang (5,50%) dan 44 orang (6,90%).

Distribusi responden berdasarkan kategori tingkat pendidikan ibu, kelompok ibu dengan tingkat pendidikan rendah sebanyak 352 orang (55,20%), sedangkan ibu dengan tingkat pendidikan tinggi yaitu 286 orang (44,80%).

Kategori ibu berdasarkan biaya yang dipakai untuk berobat maka didapatkan kelompok Askeskin sebanyak 9 orang (1,40%) dan kelompok bukan Askeskin yang terdiri dari ibu yang membiayai sendiri pengobatan, JAMSOSTEK dan ASKES sebanyak 629 orang (98,60%).

Distribusi ibu berdasarkan paritas, kelompok yang terbanyak adalah paritas 1-2 yaitu 361 orang (56,60%), sedangkan masing-masing kelompok lainnya yaitu paritas 0 dan  $\geq 3$  adalah 203 (31,80%) dan 74 (11,60%).

Kelompok dengan usia kehamilan kurang bulan (<37 minggu) sebanyak 131 orang (20,53%) sedangkan kelompok dengan usia kehamilan cukup bulan ( $\geq 37$  minggu) sebanyak 507 orang (79,47%).

Distribusi ibu berdasarkan riwayat kehamilan sebelumnya, kelompok yang ada riwayat BBLR, premature dan abortus sebelumnya yaitu 63 orang (9,90%) sedangkan kelompok yang tidak ada riwayat BBLR, premature dan abortus sebelumnya sebanyak 575 orang (90,10%).

Sebagian besar ibu bersalin memiliki tinggi badan  $\geq 145$  cm yaitu 519 orang (81,35%).

Distribusi ibu berdasarkan LILA, kelompok ibu dengan LILA < 23,5 cm sebanyak 107 orang (16,77%), sedangkan kelompok ibu dengan LILA  $\geq 23,5$  cm sebanyak 531 orang (83,23%).

Data status anemia trimester I dan II yang dapat dianalisis hanya sebanyak 225 (35,27%). Data status anemia yang *missing* sebesar 64,73%. Banyaknya data yang *missing* mungkin disebabkan banyak ibu hamil yang tidak diperiksa Hb-nya

pada trimester I dan II. Dari data yang ada didapatkan ibu dengan anemia sebanyak 39 orang (18,67%). Variabel status anemia tidak dianalisis bivariat karena jumlah sampelnya terlalu sedikit.

Kebanyakan ibu memeriksakan kehamilannya sesuai pola kunjungan antenatal (K4) yaitu 393 orang (61.60 %) sedangkan kelompok ibu yang memeriksakan kehamilannya tidak sesuai dengan pola kunjungan antenatal sebanyak 245 orang (38,40%).

#### 5.6. Hubungan Penambahan Berat Badan Hamil (PBBH) dengan kejadian BBLR

Pada table 5.4. didapatkan bahwa kejadian BBLR pada ibu dengan PBBH kurang sebanyak 35 kasus (77,8%) sedangkan kejadian BBLR pada ibu dengan PBBH baik sebanyak 10 kasus ( 22,2%).

Hasil analisis hubungan PBBH dengan kejadian BBLR, yaitu ibu dengan PBBH kurang secara signifikan mempunyai resiko 2,57 kali untuk melahirkan BBLR dibanding ibu dengan PBBH baik .

Tabel 5.4. Hubungan Penambahan Berat Badan Hamil (PBBH) dengan kejadian BBLR di Puskesmas kec.Kembangan tahun 2008

Variabel	BBLR	Tidak BBLR	RR	P-value
	n (%)	n(%)	(95% CI)	
PBBH kurang	35 (77,8)	333 (56,2)	2,57	0,0046
PBBH baik	10 (22,2)	260 (43,8)	(1,29- 5,09)	

### 5.7. Hubungan Kovariat dengan kejadian BBLR

Analisis bivariat hubungan kovariat dengan kejadian BBLR dapat dilihat pada table 5.5.

Tabel.5.5. Hubungan Kovariat dengan kejadian BBLR

	BBLR n (%)	Tidak BBLR n (%)	RR	95% CI	P
<b>Umur Ibu</b>					
>35	6 (13,3)	38 (6,4)	2,06	0,92-4,61	0,079
< 20	2 (4,5)	33 (5,6)	0,86	0,22-3,44	0,835
20- 35	37(82,2)	522(88)	1		
<b>Pendidikan Ibu</b>					
Rendah	33(73,4)	319(53,8)	2,23	1,18-4,25	0,011
Tinggi	12(26,6)	274(46,2)			
<b>Biaya</b>					
Askeskin	1 (2,3)	8 (1,4)	1,59	0,24-10,3	0,484
Bukan Askeskin	44(97,7)	585(99,6)			
<b>Paritas</b>					
0	18(40)	185(31,2)	1,64	0,57-4,64	0,356
1-2	23(51,1)	338(57)	1,18	0,42-3,31	0,755
≥3	4 (8,9)	70 (11,8)	1		
<b>Jarak Kelahiran</b>					
< 2 tahun	24(53,4)	263(44,4)	1,40	0,79-2,46	0,243
≥ 2 tahun	21(46,7)	330(55,6)			
<b>Lamanya Kehamilan</b>					
Kurang bulan	14(31,1)	116(19,6)	1,94	1,07-3,49	0,028
Cukup bulan	31(69,9)	477(80,4)			
<b>Riwayat kehamilan Sebelumnya</b>					
Ada	5 (11,1)	58 (9,8)	1,14	0,47-2,78	0,773
Tidak ada	40(88,9)	535(90,2)			
<b>Tinggi Badan Ibu</b>					
< 145 cm	15(33,4)	104(17,6)	2,18	1,21-3,92	0,009
≥ 145 cm	30(66,6)	489(82,4)			
<b>BBpH</b>					
< 40 kg	5 (11,1)	56 (9,5)	1,18	0,48-2,88	0,714
≥ 40 kg	39(88,9)	537(90,5)			
<b>LILA</b>					
< 23,5 cm	6(13,4)	101(17,1)	0,76	0,33-1,761	0,522
≥ 23,5 cm	39(86,6)	492(82,9)			
<b>Pola Kunjungan Antenatal</b>					
Tidak K4	18(40)	227(38,2)	0,94	0,53-1,66	0,819
K4	27(60)	366(61,8)			

Analisis bivariat dilakukan dalam rangka melihat kemungkinan adanya konfounder yang akan dimasukkan ke dalam model analisis multivariate. Dimana

variabel konfounder merupakan factor resiko dari variabel dependen yaitu kejadian BBLR, juga berhubungan secara statistik (tidak harus kausal) dengan pajanan utama dan bukan variabel antara.

Pada table 5.5 di atas terlihat hasil analisis bivariat hubungan kovariat dengan kejadian BBLR, diketahui bahwa variable yang nilai  $P < 0,25$  yang kemungkinan merupakan konfounder yaitu umur ibu  $> 35$  tahun, pendidikan ibu, jarak kelahiran, lamanya kehamilan dan tinggi badan ibu.

#### **5.8. Hubungan PBBH dengan kejadian BBLR pada berbagai strata kovariat**

Setelah dilakukan penilaian hubungan PBBH dengan kejadian BBLR, langkah berikutnya adalah menilai hubungan PBBH dengan kejadian BBLR pada berbagai strata kovariat.

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan kekuatan hubungan PBBH dengan kejadian BBLR pada strata yang berbeda-beda. Juga untuk melihat adanya kemungkinan konfounder, dengan melihat perbedaan RR crude dengan RR adjusted. Adanya konfounding ditunjukkan dengan perbedaan yang nyata antara RR crude dengan RR adjusted. Adanya interaksi dalam penelitian ditunjukkan dengan perbedaan yang nyata nilai RR antar strata. (Kleinbaum, 1994).

Dari tabel 5.6, hasil analisis stratifikasi menunjukkan tidak ada variabel kovariat yang merupakan konfounding dalam hubungan PBBH dengan kejadian BBLR.

Variabel yang kemungkinan merupakan interaksi dalam hubungan PBBH dengan kejadian BBLR yaitu pendidikan ibu, jarak kelahiran, berat badan prahamil dan pola kunjungan antenatal.

Hubungan PBBH dengan kejadian BBLR dimodifikasi oleh variabel pendidikan, jarak kelahiran dan pola kunjungan antenatal. Ibu dengan PBBH kurang dan berpendidikan rendah mempunyai resiko 3,3 kali untuk melahirkan BBLR, sedangkan ibu dengan PBBH kurang dan berpendidikan tinggi mempunyai resiko 1,47 kali untuk melahirkan BBLR.

Tabel.5.6. Hubungan PBBH dengan kejadian BBLR pada berbagai strata Kovariat

Variabel	BBLR n (%)	RRs (95% CI)	RR M-H (95% CI)
<b>Umur ibu</b>			
< 20 tahun	2(4,4)	1,06 (0,07-15,62)	2,51 (1,24-5,09)
20 – 35 tahun	37(82,2)	2,36 (1,13-4,90)	
> 35 tahun	6(13,8)	1,76e+07 (0 - .)	
<b>Pendidikan ibu</b>			
Rendah	33(73,4)	3,30 (1,40-7,80)	2,57 (1,29-5,09)
Tinggi	12(26,6)	1,47 (0,45-4,76)	
<b>Biaya Berobat</b>			
Askeskin	1(2,2)	8,44e-08 (0-.)	2,54 (1,29-5,02)
Bukan Askeskin	44(97,8)	2,87 (1,29-5,09)	
<b>Paritas</b>			
0	18(40)	4,06 (1,21-13,60)	2,67 (1,33-5,32)
1-2	23(51,1)	1,78 (0,75-4,22)	
≥ 3	4(8,9)	7.292.061 (0-.)	
<b>Jarak Kelahiran</b>			
< 2 tahun	24(53,3)	3,97 (1,39-11,32)	2,59 (1,31-5,11)
≥ 2 tahun	21(46,7)	1,72 (0,68-4,32)	
<b>Lamanya Kehamilan</b>			
Kurang bulan	30(66,7)	2,55 (0,76-8,60)	2,51 (1,27-4,98)
Cukup bulan	15(33,3)	2,50 (1,09-5,72)	
<b>Riwayat Kehamilan sebelumnya</b>			
Ada	5(11,1)	1,21e+07 (0-.)	2,58 (1,29-5,15)
Tidak ada	40(88,9)	2,26 (1,13-4,53)	
<b>Tinggi Badan Ibu</b>			
< 145 cm	15(33,3)	2,10 (0,63-7,03)	2,43 (1,23-4,81)
≥ 145 cm	30(66,7)	2,60 (1,13-5,94)	
<b>LILA</b>			
< 23,5 cm	6(13,4)	3,23 (0,39-26,69)	2,58 (1,30-5,13)
≥ 23,5 cm	39(86,6)	2,51 (1,22-5,18)	
<b>Berat badan Prahamil</b>			
< 40 kg	5(11,1)	5,04 (0,93-27,2)	2,73 (1,37-5,46)
≥ 40 kg	40(88,9)	2,52 (1,18-5,37)	
<b>Pola Kunjungan Antenatal</b>			
Tidak K4	18(40)	4,40 (1,62-11,94)	2,73 (1,39-1,86)
K4	27(60)	1,84 (0,72-4,75)	
*RR crude = 2,57 (1,29- 5,09 )			

Ibu dengan PBBH kurang dan jarak kelahiran < 2 tahun mempunyai resiko 3,97 kali untuk melahirkan BBLR, sedangkan Ibu dengan PBBH kurang dan jarak kelahiran ≥ 2 tahun mempunyai resiko 1,72 kali untuk melahirkan BBLR.

Ibu dengan PBBH kurang dan BBpH < 40 kg mempunyai resiko 5,04 kali untuk melahirkan BBLR, sedangkan Ibu dengan PBBH kurang dan BBpH  $\geq$  40 kg mempunyai resiko 2,52 kali untuk melahirkan BBLR.

Ibu dengan PBBH kurang dan tidak K4 mempunyai resiko 4,4 kali untuk melahirkan BBLR, sedangkan Ibu dengan PBBH kurang dan K4 mempunyai resiko 1,84 kali untuk melahirkan BBLR.

### 5.9. Hubungan PBBH dengan kejadian BBLR setelah dikontrol dengan kovariat

Analisis yang dilakukan adalah analisis multivariate untuk mengetahui pengaruh variable independent utama yang diteliti dengan kejadian BBLR setelah dikontrol oleh kovariat lainnya.

Pada analisis multivariate ini tidak dilakukan uji interaksi karena jumlah sampel penelitian yang tidak memadai untuk dilakukan uji interaksi. Berdasarkan perhitungan sampel, jumlah sampel minimal yang dibutuhkan untuk penelitian ini yaitu 225 sampel. Untuk melakukan uji interaksi dibutuhkan sampel minimal 4 kali lipat dari jumlah sampel yang dibutuhkan untuk penelitian ini.

Analisis multivariate yang digunakan adalah analisis regresi logistik ganda dengan model faktor resiko. Analisis ini digunakan karena variabel dependen pada penelitian ini berskala kategorik yang dikotomi.

Tahapannya adalah dengan memasukkan pajanan utama dan variabel kovariat kemungkinan konfounding dan dihubungkan dengan kejadian BBLR. Kemudian satu persatu variabel dikeluarkan dari model (*backward*), dimulai dari variabel dengan nilai p-Wald paling besar, dan dibandingkan perubahan RR sebelum variabel kovariat keluar dari model dan setelah variabel kovariat keluar dari model.

Variabel yang menyebabkan perubahan RR  $\geq$  10% kemudian dimasukkan kembali ke dalam model. Variabel yang keluar-masuknya menyebabkan perubahan RR  $\geq$  10%, maka dianggap sebagai variabel konfounding dan tetap dipertahankan dalam model. Begitu selanjutnya sampai didapatkan model yang paling sederhana.

Hasil analisis bivariat hubungan kovariat dengan kejadian BBLR, diketahui bahwa variable yang nilai  $P < 0,25$  yang kemungkinan merupakan konfounder yaitu umur ibu  $> 35$  tahun, pendidikan ibu, jarak kelahiran, lamanya kehamilan dan tinggi badan ibu. Peneliti mengikutsertakan variable pola kunjungan antenatal ke dalam model multivariate walaupun mempunyai  $P > 0,25$  karena secara substansi variable ini merupakan variable yang sangat penting berhubungan dengan kejadian BBLR.

Pada Tabel.5.7. menunjukkan model awal analisis multivariat hubungan PBBH dengan kejadian BBLR di Puskesmas Kec.Kembangan Tahun 2008.

Tabel.5.7. Model Awal ( *Full Model* ) Analisis Multivariat Hubungan PBBH dengan kejadian BBLR di Puskesmas Kec.Kembangan Tahun 2008

Variabel	RR	P	95% CI
PBBH	2,98	0,007	1,34 – 6,55
Umur ibu $< 20$ tahun	0,67	0,605	0,15 - 3,07
Umur ibu $> 35$ tahun	2,13	0,134	0,79 – 5,72
Pendidikan ibu	2,39	0,014	1,19 – 4,84
Jarak kehamilan	1,89	0,061	0,97 – 3,71
Lamanya Kehamilan	1,52	0,260	0,73 -3,15
Tinggi badan	1,77	0,123	0,86 – 3,68
Pola Kunjungan Antenatal	1,59	0,183	0,80 – 3,17

Setelah kovariat dikeluarkan satu per satu perubahan RR yang terjadi dapat dilihat dalam tabel 5.8 berikut ini:

Tabel.5.8. Variabel Kovariat, Perubahan RR Variabel Independen Utama dan Keputusan dalam hubungan PBBH dengan kejadian BBLR di Puskesmas Kec.Kembangan Tahun 2008

Kovariat	RR Variabel PBBH ( <i>Full Model</i> )	RR Variabel PBBH ( <i>Reduce Model</i> )	Perubahan RR (%)	Keputusan
Umur ibu	2,98	3,17	6,38	Bukan Konfounder
Lamanya kehamilan	2,98	3,20	7,38	Bukan konfounder
Pola Kunjungan antenatal	2,98	2,65	11,07	Konfounder
Tinggi badan	2,98	3,15	5,70	Bukan Konfounder
Jarak kehamilan	2,98	3,00	0,67	Bukan Konfounder
Pendidikan ibu	2,98	3,02	1,34	Bukan Konfounder

Dari hasil analisis diketahui bahwa variabel pola kunjungan antenatal merupakan konfounder dalam hubungan antara PBBH dengan kejadian BBLR sehingga variable ini tetap dimasukkan ke model multivariat.

Dengan demikian , model akhir dari analisis multivariate yang didapat dalam hubungan antara PBBH dengan kejadian BBLR dapat dilihat pada table 5.9. sebagai berikut:

Tabel.5.9. Model Akhir Hubungan PBBH dengan kejadian BBLR di Puskesmas Kec.Kembangan Tahun 2008

Variabel	Koefisien $\beta$	RR	P	95% CI
PBBH	1,147	3,15	0,003	1,477-6,715
Pola Kunjungan Antenatal	0,422	1,52	0,207	0,792-2,935
Konstanta	- 3,94			

Model akhir hasil analisis multivariate pada table 5.9 di atas merupakan model akhir yang fit dan menunjukkan bahwa ibu dengan PBBH kurang secara signifikan mempunyai resiko 3,15 kali lebih tinggi untuk melahirkan BBLR dibanding ibu dengan PBBH baik setelah dikontrol dengan pola kunjungan antenatal.

Dalam penelitian ini juga dapat dihitung probabilitas seorang ibu untuk melahirkan BBLR dengan persamaan sebagai berikut :

$$P ( BBLR ) = \frac{1}{1 + e^{-(-3,94 + 1,147 \text{ PBBH} + 0,422 \text{ pola kunjungan antenatal})}}$$

Dengan persamaan tersebut maka dapat dihitung probabilitas seorang ibu hamil dengan PBBH kurang dan tidak K4 untuk melahirkan BBLR yaitu sebesar 0,085.

Probabilitas seorang ibu hamil dengan PBBH baik dan K4 untuk melahirkan BBLR sebesar 0,019. Dengan demikian seorang ibu hamil dengan PBBH kurang dan tidak K4 mempunyai resiko melahirkan BBLR 4,5 kali lebih besar dibandingkan ibu hamil dengan PBBH baik dan K4.

## BAB 6

### PEMBAHASAN

#### 6.1. Keterbatasan Penelitian

Disadari bahwa pemanfaatan data sekunder, walaupun bagi peneliti dalam aspek waktu, biaya dan tenaga cukup efisien namun dalam beberapa aspek dijumpai keterbatasan sehingga harus disesuaikan dengan data yang tersedia dalam register kohort ibu, kartu ibu dan status bersalin

##### 6.1.1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain studi kohort yaitu rancangan studi yang mempelajari hubungan antara paparan dengan penyakit, dengan cara membandingkan kelompok terpapar dan kelompok tak terpapar berdasarkan status penyakit. Karena paparan dan kasus pada penelitian ini terjadi sebelum peneliti memulai penelitiannya maka studi kohort ini bersifat retrospektif.

Keuntungan penelitian dengan desain kohort adalah dapat mengukur insidens BBLR. Selain itu, memungkinkan perolehan hasil yang cukup cepat karena data tersedia dan cukup lengkap sehingga waktu penelitian relatif lebih singkat dan murah dibandingkan penelitian kohort prospektif dan arah penyelidikan logis sehingga lebih menjamin asas temporalitas.

Kelemahan penelitian dengan desain kohort retrospektif adalah membutuhkan catatan atau rekam medis yang lengkap dan teliti.

##### 6.1.2. Kualitas Data

Penelitian ini menggunakan data rekam medik sehingga kualitas data sangat tergantung pada ketersediaan dan kelengkapan data rekam medik. Penggunaan data rekam medik memiliki keterbatasan dalam kualitas data terkait dengan pengisian data yang dilakukan oleh petugas yang berbeda-beda. Akan tetapi, data sekunder yang diperoleh adalah dari hasil kegiatan rutin pelayanan kesehatan sehingga kesalahan pencatatan oleh petugas kecil kemungkinan terjadi.

Untuk mengontrol kualitas data sebelum dicatat di rekam medis, telah dilakukan berbagai upaya antara lain dengan membuat standar operasional pelayanan

di poli KIA dan RB puskesmas, melakukan kalibrasi alat ukur secara rutin dan pelatihan pada petugas puskesmas serta supervisi terhadap pelaksanaan pelayanan kesehatan.

### **6.1.3. Jumlah Sampel Penelitian dan Kekuatan Uji**

Sampel penelitian ini semula direncanakan dilaksanakan dengan tingkat kemaknaan ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 dan kekuatan uji ( $\beta$ ) sebesar 80 %, sehingga jumlah sample minimal yang dibutuhkan 90 orang untuk kelompok ekspose dan 135 orang untuk kelompok non-ekspose, sehingga total jumlah sample 225 orang.

Pada kenyataannya pada waktu penelitian, didapatkan jumlah sample kelompok ekspose 368 orang dan kelompok non-ekspose yaitu 270 orang dengan total sample 638 orang, sehingga kekuatan uji menjadi 99,4 %.( Terlampir).

Jadi penelitian ini kekuatan ujinya lebih besar dibanding penelitian kesehatan masyarakat lain yang biasa menggunakan kekuatan uji sebesar 80 %.

### **6.1.4. Validitas interna Non Kausal**

#### **6.1.4.1. Bias Seleksi**

Bias seleksi dalam penelitian ini telah diupayakan untuk dikendalikan pada tahap desain yaitu dengan cara menerapkan kriteria yang sama dalam menentukan kelompok ekspose dan kelompok non-ekspose tanpa melihat status *outcome*-nya yaitu BBLR. Sampel penelitian diambil dari populasi sumber yang sama dengan menerapkan kriteria yang sama agar sampel tersebut bias mewakili populasi penelitian.

#### **6.1.4.2. Bias Informasi**

Berat badan lahir bayi dalam penelitian ini diperlakukan sebagai variabel dikotomi, yaitu bayi BBLR ( $< 2500$  gram) dan bayi tidak BBLR ( $\geq 2500$  gram ). Begitu juga dengan variabel independen utama yaitu PBBH dan kovariat lainnya diperlakukan sebagai variable kategorik berdasarkan ukuran dan batasan tertentu.

Dengan membagi menjadi kategori atau kelompok tersebut, dapat saja terjadi kesalahan dalam mengelompokkan, terutama pada kelompok yang ukurannya pada range dekat dengan *cutoff point*. Jika terjadi kesalahan pengelompokkan maka dapat terjadi bias misklasifikasi nondiferensial yang menyebabkan hasil penelitian menjadi *underestimated*.

Pada penelitian ini bias informasi yang disebabkan oleh kesalahan pengukuran dikurangi dengan membuat standar operasional pelayanan di poli KIA dan RB puskesmas, melakukan kalibrasi alat ukur secara rutin dan pelatihan pada petugas puskesmas serta supervisi terhadap pelaksanaan pelayanan kesehatan. Selain itu, pelayanan pemeriksaan kehamilan dan persalinan di Puskesmas Kecamatan Kembangan merupakan hasil kegiatan rutin pelayanan kesehatan sehingga kesalahan pencatatan oleh petugas kecil kemungkinan terjadi.

Banyaknya data status anemia yang *missing* yaitu 64,73% akan menurunkan kekuatan penelitian untuk mengetahui pengaruh status anemia terhadap kejadian BBLR, sehingga hasil penelitian dapat tidak valid terhadap hubungan yang sebenarnya. Dalam penelitian pengaruh status anemia dalam hubungan PBBH dengan kejadian BBLR tidak dianalisis.

#### **6.1.5.3. Konfounding**

Untuk mengendalikan bias akibat *confounding*, pada penelitian ini dilakukan melalui analisis stratifikasi dan analisis multivariate pada variable yang secara substansi penting berhubungan dengan kejadian BBLR. Tetapi mungkin masih ada *residual confounding* dalam penelitian ini yang disebabkan factor resiko BBLR lainnya seperti aktivitas fisik ibu, asupan makanan ibu, factor genetic dan lain-lain yang berhubungan dengan kejadian BBLR namun belum diteliti.

#### **6.1.5.4. Random Error ( Variasi Chance )**

Penelitian ini masih dipengaruhi *variasi chance*. Ini terlihat dengan masih lebarnya *Confidence Interval* ( CI) pada variabel PBBH yaitu 1,477-6,715.

## 6.1.6. Validitas Interna Kausal

### 6.1.6.1. Kekuatan Hubungan

Nilai RR untuk variable PBBH yaitu 3,15 ( 95% CI:1,477-6,715) dengan *p-value* = 0,003 , ini menunjukkan hubungan yang kuat antara PBBH dengan kejadian BBLR.

### 6.1.6.2. Temporalitas

Adanya kesesuaian dengan logika studi eksperimental dalam membuat inferensi kausal yaitu penelitian dimulai dengan menentukan factor penyebab (anteseden) diikuti dengan akibat (konsekuen), maka sekuensi waktu antara paparan dan penyakit pada penelitian dengan desain ini dapat diketahui dengan jelas.

Pada penelitian ini dapat dipastikan exposure PBBH mendahului kejadian BBLR sehingga azas temporalitas terpenuhi.

### 6.1.7. Validitas eksterna

Hasil penelitian ini menunjukkan suatu hubungan PBBH dengan kejadian BBLR pada ibu- ibu hamil yang bersalin di RB Puskesmas Kec. Kembangan tahun 2008. Terdapat kriteria kelayakan yang membatasi penelitian dan diterapkan pada kedua kelompok eskpose dan non-ekspose. Angka partisipasi analisis total (638 ibu bersalin) terhadap populasi yang eligibel (649 ibu bersalin) sebesar 98,3% , angka partisipasi analisis kelompok ekspose (368 ibu bersalin) sebesar 99,2% dan kelompok non-ekspose (270 ibu bersalin) 97,2%. Angka partisipasi analisis cukup tinggi pada penelitian ini. Persentase partisipasi analisis terhadap populasi target ( 3049 ibu bersalin) sebesar 20,93%.

Kriteria seleksi yang sama terhadap kelompok ekspose dan kelompok non-ekspose sehingga membuat karakteristik kedua kelompok hampir sama dan tidak mempengaruhi hasil penelitian hubungan antara PBBH dengan kejadian BBLR. Oleh karena itu, hasil penelitian ini dapat diaplikasikan ke populasi yang eligible.

Persentase partisipasi analisis (638 ibu bersalin) terhadap populasi sumber sebesar 70%. Persentase populasi yang eligible ( 649 ibu bersalin) terhadap populasi sumber (913 ibu bersalin) sebesar 71,08%. Tidak ada perbedaan karakteristik antara 638 ibu dari populasi yang dianalisis dengan 264 ibu dari populasi yang tidak eligible.

Oleh karena itu, meskipun persentase populasi yang dianalisis terhadap populasi sumber hanya 70 % (638 / 913), tampaknya beralasan untuk dapat mengaplikasikan hasil penelitian ini pada populasi sumber.

Aplikasi hasil penelitian terhadap populasi lain tampaknya sulit. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian BBLR mungkin berbeda-beda antar komunitas dan antar periode waktu yang berbeda. BBLR merupakan kasus multifaktorial, yang menunjukkan variasi pada populasi yang berbeda dan factor lingkungan yang berbeda.

## **6.2. Pembahasan Hasil Penelitian.**

### **6.2.1. Gambaran Kejadian BBLR di Puskesmas Kec.Kembangan Tahun 2008**

Pada penelitian ini prevalensi BBLR di Puskesmas kec.Kembangan adalah 7,3 %. Angka ini lebih rendah dari hasil Riskesdas (2007) yaitu prevalensi BBLR untuk nasional sebesar 11,5 % dan prevalensi BBLR untuk provinsi DKI Jakarta sebesar 10,6 %.

Juga angka BBLR ini lebih rendah dari hasil penelitian Achadi (1995) dan Kusharisupeni (1999) di kec.Gabus Wetan dan Sliyeg kabupaten Indramayu yang masing-masing sebesar 9,9 % dan 9,4 %. Tetapi, angka ini lebih tinggi dari kejadian BBLR dari hasil penelitian Mutiara (2006) di kec.Sliyeg Kabupaten Indramayu yaitu 3,7 %.

Kejadian BBLR di Puskesmas kecamatan Kembangan tampaknya meningkat mungkin disebabkan karena meningkatnya cakupan persalinan di RB puskesmas kec.Kembangan sehingga kelahiran BBLR menjadi lebih terdeteksi dibandingkan kelahiran BBLR pada tahun sebelumnya.

### **6.2.2. PBBH hubungannya dengan kejadian BBLR**

Hasil penelitian menunjukkan ibu dengan PBBH kurang ( $< 9$  kg) secara signifikan mempunyai resiko 3,15 kali lebih besar untuk melahirkan BBLR dibanding ibu dengan PBBH baik ( $\geq 9$  kg) setelah dikontrol dengan pola kunjungan antenatal.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Taffel (1980) bahwa PBBH trimester III  $< 9,5$  kg menyebabkan resiko BBLR sebesar 2,3 kali. Penelitian lain di

India menemukan bahwa 54 % ibu hamil dengan PBBH < 6 kg memiliki insidens BBLR 16 %. ( Krosavec, 1991 ).

Hasil penelitian Strauss & Dietz ( 1999) di San Francisco USA , PBBH rendah pada trimester III berhubungan dengan peningkatan resiko melahirkan bayi IUGR. Didapatkan nilai RR = 2,5 ( 95% CI: 1,7 – 3,8) untuk hubungan PBBH trimester III dengan resiko melahirkan bayi IUGR. (Strauss & Dietz , 1999).

Penelitian Jensen & Moore (1999) di Colorado USA, menunjukkan bahwa ibu dengan PBBH < 9 kg berisiko 2,4 kali lebih tinggi melahirkan BBLR. ( 95% CI: 1,8 – 3,3 ; P-value= 0,0001 ).

Hasil dari penelitian-penelitian tersebut di atas secara umum menyatakan bahwa PBBH kurang pada ibu hamil berhubungan dengan kejadian BBLR.

Kehamilan biasanya dibagi dalam tiga trimester: trimester I (kehamilan < 14 minggu), trimester II ( kehamilan 14- 27 minggu ) dan trimester III (kehamilan 28 minggu – persalinan). PBBH trimester I relative sedikit dan tidak linier. Setelah periode ini, PBBH meningkat secara signifikan dan mencapai puncaknya pada trimester II. Selama trimester III , PBBH berjalan lambat dan konstan sampai hari persalinan. (Institute of Medicine, 1990; Abrams *et al* ,1995; Carmichael *et al* ,1997).

Penelitian memperhatikan bahwa pola berat badan hamil berhubungan dengan *outcomes* bayi. Penelitian menemukan bahwa terdapat hubungan yang positif antara PBBH trimester II atau PBBH trimester III dan berat lahir serta lamanya kehamilan. (Hickey *et al*,1996; Carmichael *et al*. 1997a).

Komposisi PBBH juga mempengaruhi outcome kehamilan (Butte *et al*, 2003), dan perbedaan komponen PBBH seharusnya diperhatikan. Tingginya PBBH menunjukkan tingginya massa lemak atau retensi cairan yang berlebihan. Setiap penyebab dihubungkan dengan perbedaan *outcome* yang negative dan memerlukan intervensi klinik yang berbeda. Akumulasi lemak ibu selama kehamilan tampaknya sebagai cadangan untuk melindungi janin dari kekurangan gizi dan untuk persediaan laktasi setelah melahirkan. Akan tetapi, PBBH yang berlebihan sebagian besar tidak menambah ukuran janin dan lamanya kehamilan. Bahkan, PBBH berkontribusi terhadap retensi jaringan lemak selama postpartum .(Lawrence *et al*. 1991; Scholl *et al*.1995), dimana sebagai predictor yang penting terhadap obesitas jangka panjang. (Kac ,*et al*. 2004; Linne, *et al* . 2004; Rooney ,*et al*. 2005) dalam Amorin .*et al*, (2008 ).

Menurut Moore (1982) dalam Strauss & Dietz (1999), selama trimester I, janin mengalami *organogenesis*, sedangkan pertumbuhannya minimal. Kelainan pada trimester I bersifat teratogenik, dengan sedikit efek terhadap pertumbuhan janin. Ditemukan peningkatan resiko IUGR yang tidak konsisten walaupun pada trimester I ini ibu mengalami penurunan berat badan ringan. Pada trimester I, ukuran janin dan kebutuhan energi janin relative sedikit sehingga tampaknya pertumbuhan janin pada trimester I tidak tergantung pada PBBH yang adekuat

Pada trimester II pertumbuhan janin paling cepat dan sangat dipengaruhi oleh nutrisi ibu. Pertumbuhan janin menjadi 12 *fold* antara 14 – 28 minggu. PBBH ibu yang rendah selama trimester II meningkatkan sampai dua kali lipat resiko terjadinya IUGR walaupun kontribusi PBBH terhadap berat janin pada trimester ini minimal.

Pada trimester III, janin *quadruplets* berupa massa lemak. Nutrisi yang adekuat terhadap janin pada periode ini masih tetap kritikal. Penambahan berat janin dan plasenta pada trimester III mencapai lebih dari setengah PBBH ibu. Oleh karena itu, PBBH trimester III yang rendah dapat mempengaruhi terjadinya IUGR.

Di puskesmas kec.Kembangan pada tahun 2008, proporsi ibu hamil dengan PBBH kurang (< 9 kg) sebesar 57,7%. Ini menunjukkan masih banyak ibu hamil yang status gizinya selama hamil masih kurang. Jika keadaan ini tidak diperbaiki maka kejadian BBLR sebagai dampak dari PBBH yang kurang, di masa yang akan datang akan tetap terjadi.

### **6.2.3. Pola Kunjungan Antenatal hubungannya dengan Kejadian BBLR**

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa ibu dengan pola kunjungan antenatal tidak K4 mempunyai resiko 1,52 kali melahirkan BBLR dibandingkan dengan ibu dengan pola kunjungan antenatal K4, tetapi hubungannya tidak signifikan.

Hasil penelitian ini menunjukkan probabilitas seorang ibu hamil dengan PBBH kurang dan tidak K4 untuk melahirkan BBLR yaitu sebesar 0,085. Probabilitas seorang ibu hamil dengan PBBH baik dan K4 untuk melahirkan BBLR sebesar 0,019. Dengan demikian seorang ibu hamil dengan PBBH kurang dan tidak K4 mempunyai resiko melahirkan BBLR 4,5 kali lebih besar dibandingkan ibu hamil dengan PBBH baik dan K4.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Inventori E (2008) di Kota Jambi yang menunjukkan bahwa tidak adanya hubungan yang signifikan antara ibu yang berkunjung ke pelayanan kesehatan kurang dari 4 kali terhadap kejadian BBLR dibandingkan dengan ibu yang berkunjung ke pelayanan kesehatan  $\geq 4$  kali.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Wibowo (1992) yang menyatakan kejadian BBLR tidak berhubungan dengan kuantitas pemanfaatan pelayanan antenatal (RR= 1,0012, 95% CI: 0,65-1,54).

Tetapi hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Setyowati (1996) yang menunjukkan bahwa kualitas layanan antenatal yang buruk meningkatkan resiko kejadian BBLR 3,46 kali dibandingkan ibu yang mendapatkan layanan antenatal yang baik.

Pada penelitian ini, persentase ibu yang K4 (61,60%) lebih tinggi dibandingkan ibu yang tidak K4 (38,40%), sedangkan perbandingan kejadian BBLR hampir sama pada kedua kelompok yaitu masing-masing 7,3 % (tidak K4) dan 6,9 % (K4). Dengan komposisi demikian maka hasil penelitian hubungan antara pola kunjungan antenatal dengan kejadian BBLR pada penelitian ini secara statistik tidak signifikan. Masih tingginya kejadian BBLR pada kelompok ibu yang K4 kemungkinan karena tidak terdeteksinya status gizi ibu yang kurang (PBBH kurang) terhadap berat janin pada saat pemeriksaan antenatal sehingga tidak cepat diambil tindakan untuk mencegahnya.

Selama ini di puskesmas kec.Kembangan, petugas mendeteksi status gizi ibu hamil berdasarkan ukuran LILA, tinggi badan, berat badan dan kadar Hb hamil. Pengukuran LILA, berat badan dan tinggi badan telah dilakukan terhadap seluruh ibu hamil. Sedangkan cakupan pemeriksaan kadar Hb dan PBBH masih sangat rendah. Pemeriksaan kadar Hb sangat memerlukan kerjasama dari ibu hamil, sedangkan pengukuran PBBH memerlukan analisis yang cukup rumit.

Pola kunjungan antenatal di puskesmas kec.Kembangan pada penelitian ini masih berdasarkan kuantitas, belum dinilai berdasarkan kualitas pemeriksaan antenatal. Kunjungan ke pelayanan kesehatan yang berkualitas sangat bermanfaat

untuk memantau pertumbuhan intra uterin dan masa gestasi. Dengan pemeriksaan yang adekuat maka diagnosis dan penanganan yang tepat waktu dapat dilakukan apabila terdapat komplikasi dalam kehamilan.

Masih rendahnya kuantitas kunjungan antenatal ibu hamil di Puskesmas kec.Kembangan merupakan gambaran secara tidak langsung kualitas pelayanan antenatal yang dilaksanakan selama ini. Untuk itu sangat diperlukan perbaikan kuantitas dan kualitas pelayanan antenatal di puskesmas kec.Kembangan baik dalam aspek prasarana (ruang pelayanan), jumlah petugas (bidan) dan juga sarana penunjang pencatatan hasil pelayanan di masa yang akan datang.

Pelayanan antenatal merupakan factor kunci untuk mencegah kelahiran premature dan BBLR. Karena gizi ibu dan PBBH berkaitan dengan penambahan berat janin dan berat badan lahir, maka konsumsi makanan yang sehat dan PBBH yang baik merupakan hal yang penting. Pada pemeriksaan antenatal, kesehatan ibu dan janin dapat diperiksa.

## BAB 7

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1. Kesimpulan

- Prevalensi BBLR di Puskesmas kec.Kembangan pada tahun 2008 adalah 7,3 %.
- Ibu dengan PBBH kurang ( $< 9$  kg) mempunyai resiko 3,15 kali lebih besar untuk melahirkan BBLR dibanding ibu dengan PBBH baik ( $\geq 9$  kg) setelah dikontrol dengan pola kunjungan antenatal.

#### 7.2. Saran

##### 7.2.1. Saran bagi Puskesmas

Sebagian besar ibu hamil di Puskesmas kec.Kembangan pada tahun 2008 mempunyai PBBH kurang yang dapat berdampak negative terhadap pertumbuhan janinnya. PBBH merupakan salah satu factor utama yang mempengaruhi terjadinya BBLR. Dampak terhadap janin akan bersifat *irreversible* sehingga sangat penting untuk memprioritaskan perbaikan status gizi pada kelompok ibu hamil. Oleh karena itu disarankan sebagai berikut :

- Melalui Program Gizi, kepada ibu hamil perlu dianjurkan untuk meningkatkan asupan makanan selama hamil agar PBBH memenuhi rekomendasi. Perlu juga pemberian makanan tambahan untuk ibu hamil kurang energi kronis (PMT-Bumil KEK). PMT- Bumil KEK memerlukan kerjasama dengan pihak lain seperti kelurahan (anggaran penguatan kelurahan) dan swasta, mengingat anggaran Puskesmas yang terbatas. Prioritas tinggi perlu diberikan kepada ibu hamil yang PBBH kurang ( $< 9$  kg) yang melakukan pemeriksaan antenatal di poli KIA.
- Melalui program KIA, kepada ibu hamil perlu secara intensif dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan kehamilan sesuai ketentuan pelayanan antenatal yang direkomendasikan Depkes RI.
- Petugas poli KIA, hendaknya memfollow-up PBBH ibu terutama pada pertengahan dan akhir kehamilan yang merupakan waktu yang kritikal untuk mengidentifikasi resiko terjadinya BBLR, selain itu petugas hendaknya mengisi Kartu status ibu dan register kohort ibu dengan lengkap dan tepat

sesuai dengan hasil pemeriksaan ibu hamil pada saat kunjungan antenatal, sehingga memudahkan untuk follow up terutama terhadap ibu hamil yang PBBH kurang dan mempunyai risiko melahirkan BBLR. Mengingat keterbatasan sumber daya dan tenaga kesehatan yang ada, mungkin perlu komputersasi pencatatan dan pelaporan di poli KIA dan RB Puskesmas Kecamatan Kembangan dengan tenaga administrasi yang terlatih.

Petugas hendaknya melakukan pemeriksaan Hb ibu hamil terutama pada trimester I dan II yang merupakan waktu yang terbaik untuk mengetahui status anemia ibu.

- Perlunya kerjasama lintas sektoral dengan camat, pertanian, KB, PKK, dan tokoh masyarakat untuk membantu meningkatkan status gizi wanita usia subur dan ibu hamil agar resiko BBLR dapat dicegah.

#### **7.2.2. Saran bagi Sudin Kesehatan dan Dinas Kesehatan**

- Perlunya peningkatan pembinaan dan supervisi yang meliputi: kegiatan pengisian register kohort ibu, memberikan umpan balik hasil kegiatan pelayanan kesehatan ibu dan anak ke puskesmas.
- Perlunya kerjasama dengan pihak rumah sakit untuk pelaporan kasus BBLR, kematian ibu dan kematian perinatal

#### **7.2.3. Saran bagi Peneliti**

- Meneliti lebih lanjut pengaruh dari PBBH terhadap outcome kehamilan seperti kelahiran prematur, IUGR, kematian neonatal, kematian perinatal dan kematian bayi.
- Melakukan penelitian lanjutan mengenai BBLR dengan menggunakan variabel yang lebih lengkap yaitu dengan menentukan asupan makanan selama kehamilan dan aktifitas fisik selama kehamilan sehingga faktor resiko kejadian BBLR lebih diketahui dan informasinya dapat digunakan untuk mencegah terjadinya BBLR .

## DAFTAR PUSTAKA

- Abrams B, Altman SL, Piccket KE, 2000 , *Pregnancy weight Gain: Still Controversial, American Journal of Clinical Nutrition*, 2000, 71 (5):1233S-1241S
- ACC/SCN , 2000, *Fourth Report on the World Nutrition Situation. Nutrition Throughout the Life Cycle*. 2000 ACC/SCN in collaboration with IFPRI Geneva, Switzerland
- ACC/SCN, 2000, *Low birth weight: Report of a meeting The International Low Birthweight symposium and Workshop in Dhaka, Bangladesh on 14-17 June 1999*, dalam Judith Podja and Laura Kelley (eds), Nutrition Policy Paper # 18, ACC/SCN dan ICDDR,B,Geneva, hlm1-5
- Achadi EL, Hansell MJ, Sloan NL, Anderson MA, 1995, *Women's nutritional Status, iron consumption and weight during pregnancy in relation to neonatal weight and length in West Java, Indonesia*, Internationa Journal Gynaecology & Obstetrics , 48:S103-S119
- Achadi EL, Nurhayati P, Setyawan , 1997, *Pengaruh kadar Hb pada ibu hamil TM III terhadap kejadian BBLR , Prematur dan IUGR di kec.Hiyeg dan Gabus Wetan , kab.Indramayu ,Jawa Barat*, Jurnal Epidemiologi Indonesia, vol.I, Edisi 3.
- Agarwal S, Agarwal A, Agarwal KN, Agarwal DK dan Bansal A, 2001, *Physical Activity and pregnancy outcome in rural undernourished women*, Indian Pediatrics , 38,9:1017-1022
- Alberman E, 1984, *Low Birthweight*, dalam Michael B Bracken (ed), *Perinatal Epidemiology*, Oxford University Press,New York, hlm.86-89

- Alborgh G, Bodin L and Hogstedt C, 1990, *Heavy lifting during pregnancy- a Hazard to the fetus? A Prospective Study*, International Journal of Epidemiology, 19,1: 90-97
- Alexander GR dan Korenbrot CC, 1995, *the Role of Prenatal Care in Preventing Low Birthweight*, The Future of Children, 5,1:103-120
- Alisjahbana.A,et al., 1990, *Perinatal Mortality in Rural West Java Indonesia Part II:The Result of a Longitudinal Survey on Pregnant Woman*, *Pediatrica Indonesiana*, No.50
- Amanda.R.Amorin.et al, 2008, *Assessment of Weight changes during and after pregnancy : Practical approaches*, Backwell Publishing ltd, *Maternal & Child Nutrition Journal*, 4, pp.1-13
- Atih, 2001, *Faktor-faktor yang berhubungan dengan Kejadian Berat Badan Lahir Rendah di RS Islam Jakarta*, Tesis, FKM UI, Depok
- Bale JR, Stoll BJ and Lukas AO, 2003, *The Problem of Low Birthweight in Improving Birth Outcomes, Meeting the Challenge in the Developing World*, Institute of Medicine, The National Academic Press, 2005-2012
- Barnes DL, Adair LS and Popkin BM, 1991, *Women's physical activity and pregnancy outcome: a longitudinal analysis from the Philippines*, International Journal of Epidemiology,20,:162-172.
- Baron SL and Thomson AM, 1983, *Obstetrics Epidemiology*, Academic Press, London
- Budiman, Hendy, 1996, *Hubungan Kadar Hb Selama Kehamilan dengan Kejadian BBLR di Garut Tahun 1995-1996*, Tesis,FKM UI, Depok
- Butte NF, Ellis KJ, Wong WW, Hopkinson JM , and O'Brian Smith E, 2003, *Composition of Gestational weight gain impacts maternal fat retention*

*and infant birth weight*, American Journal of Obstetrics and Gynaecology ,  
189:1423-1432.

Carmichael SL , Abrams B & Selvin S, 1997, *The Pattern of Maternal weight gain in women with good pregnancy outcomes*, American Journal of Public Health;87:1984-1988

Chairunita, Hardinsyah dan Cesilia MD, 2006, *Model Penduga Berat Bayi Lahir berdasarkan Pengukuran Lingkar Pinggang Ibu Hamil, Estimation Model of Birthweight Based on Waist Circumference Measurement of Pregnant Women*, Jurnal Gizi dan Pangan, November 2006 1(2): 17-25 ,  
dari: <http://hardinsyah.com/wp-content/uploads/2008/05/model-penduga-bb.pdf>., diakses pada tanggal 10 Maret 2009

David G. O, 2006, *Prenatal Growth: The Sum of Maternal, Placental, and Fetal Contributions*, American Academy of Pediatrics , Pediatrics in Review;27:224-229.)

David Peleg, Colleen MK and Stephen KH, 1998, *Intrauterine Growth Restriction : Identification and Management*, The American of Family Physicians, University of Iowa, Iowa, Agust 1998, p.465

Departemen Kesehatan RI, 1996, *Pedoman Operasional Penanggulangan Anemia Gizi di Indonesia*, Jakarta

Departemen Kesehatan RI, 1999, *Pedoman Pemberian Tablet Besi-Folat dan sirup besi bagi Petugas*, Jakarta

Departemen Kesehatan RI, 1999, *Penanganan Resiko Tinggi Pada Bayi Neonatus*, Jakarta

Departemen Kesehatan RI , 2000, *Buku Kesehatan Ibu dan Anak*, Jakarta

- Departemen Kesehatan RI, 2002, *Pedoman Pemantauan Wilayah Setempat Kesehatan Ibu dan Anak (PWS-KIA)*, Jakarta
- Departemen Kesehatan RI, 2003, *Pedoman Pemantauan Wilayah Setempat Kesehatan Ibu dan Anak (PWS-KIA)*, Jakarta
- Departemen Kesehatan RI, 2004, *Survey Demografi Kesehatan Indonesia (SDKI)*, Jakarta
- Departemen Kesehatan RI, 2005, *Profil Kesehatan Indonesia*, Jakarta
- Departemen Kesehatan RI, 2006, *Profil Kesehatan Indonesia 2004*, Jakarta
- Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta , 2006, *Profil Kesehatan Provinsi DKI Jakarta 2006*, Jakarta
- Giussani DA and Barker DJP, 2000, *Very Low birthweight, independent of Maternal economic status, is associated with high altitude*, the Journal of Physiology, 527P: hlm.48P
- Guthrie HA & Picciano MF , 1995, *Human Nutrition*, Mosby, St.Louis
- Gwenn.MJ & Lorna.GM, *The Effect of High Altitude & Other Risk Factors on Birth Weight : Independent or Interactive effects ?*, American Journal of Public Health, June 1997, Denver, USA, 87(6): 1003-1007
- Hamam Hadi , 2005, *Beban Ganda Masalah Gizi dan Implikasinya terhadap Kebijakan Pembangunan Kesehatan Nasional*, Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada , Yogyakarta
- Helwiah U, 2008, *Pengaruh Suplementasi Multi Gizi Mikro terhadap Penambahan Berat Badan Hamil: sebuah Studi Prospektif di Lombok*, Disertasi, Universitas Indonesia, Depok.

- Herawati, 1994, *Faktor-faktor yang berhubungan dengan BBLR di Indramayu*, Tesis, FKM UI, Depok
- Hickey CA, 2000, *Sociocultural and Behavioral Influences on weight Gain During Pregnancy*, American Journal of Clinical Nutrition, 71:1364S-1370S
- Hirve SS & Ganatra BR, 1994, *Determinants of low Birthweight: a Community based prospective cohort study*, Indian Pediatrics, 31(10): 1221-5
- Husaini MA, dkk, 1989, *Anemia Gizi .Suatu Studi Kompilasi dalam menunjang Kebijakan Nasional dan Pengembangan Perbedaan Pengaruh Pemberian Tablet Besi terhadap Kadar Hemoglobin pada Ibu Hamil Trimester I, II,III*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi, Depkes, Jakarta
- Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI), 2004, *Bayi Berat Lahir Rendah*. Dalam : Standar Pelayanan Medis Kesehatan Anak, Edisi I:307-313. Jakarta
- Institute of Medicine (IOM), 1985, *Preventing Low Birth Weight*, National Academy Press, Washington DC.
- Institute of Medicine (IOM), 1990, *Nutrition During Pregnancy Part I Weight Gain Part II Nutrients Supplements*, National Academy Press, Washington DC.
- Inventori E, 2008, *Hubungan Status Anemia Ibu Hamil dengan Kejadian Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) di Puskesmas Se-Kota Jambi tahun 2005-2007*, Tesis, Universitas Indonesia, Depok.
- Jennifer L.Kelscy *et al*, 1996, *Methods in Observational Epidemiology*, Oxford University Press, New York.

- Judith Podja, Laura Kelley, 2000, *Low Birth Weight*, Metrition Policy, Paper No.18, ACC/SCN, Geneva, Switzerland
- Kardjati S, 1985, *Maternal Nutrition Profile and Birth Weight in Rural Villages in Sampang Madura*, Disertasi, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Kleinbaum DG, 1992, *Logistic Regression, a Self-Learning Text*, Springer-Verlag New York, Inc.:xii + 222 hlm
- Kramer MS , 1987, *Determinant of Low Birth Weight: Methodological assessment and meta-analysis*, Bulletin of the World Health Organization, 65,5:663-737
- Kramer MS , 1987, *Intrauterine Growth and Gestational duration determinant*, Pediatrics;80:502-511, dari: <http://www.pediatrics.org>, diakses pada tanggal 7 Maret 2009.
- Krasovec K, Anderson MA, editors, 1990, *Maternal nutrition and pregnancy outcomes. Anthropometric assessment, Result of the meeting on " Maternal Anthropometry for prediction of pregnancy outcomes"*, Washington, Scientific Publication No.529, Washington DC: Pan American Health Organization, Pan American Sanitary Bureau, Regional Office of the WHO;1991
- Kusharisupeni & Achadi , 2000, *Determinan dan Prediktor bayi BBLR telaah literature, disampaikan pada diskusi pakar bidang Gizi tentang ASI, MP-ASI, Antropometri dan BBLR di Cipanas, Jawa Barat, 19-21 Januari 2000*, Kerjasama antar Persagi, LIPI dan UNICEF
- Kusin JA, Kardjati S, Rengvist U, Goei K, 1992, *Reproduction and Maternal Nutrition in Madura, Indonesia*, Tropica Geography Medicine, 44(3):248-255

Kusin JA , S. Kardjati and U. H. Renqvist, 1993, *Maternal body mass index: the functional significance during reproduction*, Introduction The East Java Pregnancy Study (EJPS), Royal Tropical Institute, Amsterdam, The Netherlands; and Nutrition Laboratories, School of Medicine, Airlangga University, Surabaya, Indonesia

Lameshow S, et al., 1990, *Adequacy of Sample Size in Health Studies*, John Wiley & Sons, WHO:xii + 239 hlm

Lederman S, Paxton A, Heymsfield S, Wang J, Thorton J, Pierson R, 1999, *Maternal Body Fat and Water during Pregnancy: Do They raise infant birth weight?*, American Journal of Obstetrics and Gynaecology, 180:235-240

Markum dkk, 1991, *Buku Ajar Ilmu Kesehatan Anak*, Fakultas Kedokteran UI, Jakarta

Mc Cormick MC , 1985, *The Contribution of Low Birth Weight to Infant Mortality and Childhood Morbidity*, New England Journal of Medicine, 312,2:282-290

Michael B.Bracken, 1984, *Perinatal Epidemiology*, Oxford University Press, New York, hlm: 76-79; 465.

Mutiara E, 2006, *Pengaruh Aktivitas Fisik selama Kehamilan terhadap Berat Lahir : Suatu studi Kohort Prospektif di Indramayu, Jawa Barat*, Disertasi, Universitas Indonesia, Depok.

National Academy of Science, 2007, *Influence of Pregnancy weight on Maternal and Child health:workshop report*, National Research Council, Comite on the impact of pregnancy weight on maternal and child health, The National Academic Press

- Neel NR, Alvares JO, 1991, *Maternal Risk Factors for Low birthweight and IUGR in Guatemalan Population*, bulletin of PAHO,25,2:152-165
- Negggers Y , Goldenberg RL, 2003, Somethoughts on Body Mass Index, Micronutrient Intakes and Pregnancy Outcome, Journal of Nutrition, 133:1737S-1740s
- Negi K. S , Kandpal S.D, M. Kukreti , 2006, *Epidemiological Factors Affecting Low Birth Weight*,Departments of Community Medicine & \*Obstetrics & Gynaecology, HIMS, Swami Rama Nagar, Dehradun, UA-248 140 ,Vol. 8 No. 1 ,January-March 2006
- Ohio Departement of Health, Division of Family and Community Health Services and The Office of Policy and Planning, 1996, *Infants Born with Low Birthweight in Ohio*:The Ohio Health Monograph Series.
- Paryati R, Sanusi, Soetrisno, 1998, *Umur ibu waktu melahirkan dan Berat Badan Lahir Bayi*, Universitas Gadjah Mada,Community Oriented Medical,VI.1:47
- Puffer RR, Serrano CV, 1987, *Pattern of birthweight*, Scientific Publication No.504, Pan American Health Organization, WHO,Washington
- Quanhe Yang, Sander Greenland, W.Dana Flanders, 2006,*Associations of Maternal Age and Parity Related Factors with Trends in Low Birth Weight Rates: United States, 1980 trough 2000*, American Journal of Public Health,May 2006;96;No.5:856-861
- Ramachandran U, 2000, *a Review of Low Birth Weight*, Journal of the Nepal Medical Association,39:377-381
- Richard EB,Victor CV, 1990,*Nelson:Texbook of Pediatrics (Ilmu Kesehatan Anak)*,ed.12,1,EGC, Jakarta

- Rhabkin CS, Anderson HR, Bland JM, Brooke OG, Chamberlain G and Peacock JL, 1990, *Maternal Activity and birthweight: a prospective, population-based study*, American Journal of Epidemiology, 131,3:522-531
- Ronoatmodjo S, *Pemberian Makanan Tambahan pada Wanita Hamil dan Bayi BBLR*, Majalah Kesehatan Masyarakat, Tahun XXV, Nomor 10:699-702
- Rosso P, 1990, *Nutrition and Metabolism in Pregnancy, Mother and Fetus*, Oxford University Press, New York
- Saimin.J & Manoe.M, 2006, *Hubungan antara Berat Badan Lahir dengan Status Gizi Ibu berdasarkan Ukuran Lingkar Lengan Atas*, Bagian Obstetri & Ginekologi FK UNHAS, Makassar.
- Sallis J and Owen N, 1999, *Physical activity and behavioural medicine*, SAGE publications, Thousand Oaks, USA
- Sarwono Prawirohardjo, 1993, *Ilmu Kebidanan*, YBP-SP, Jakarta, 1993
- Schieve LA, Cogswell ME, Scanlon KS, et al., 2000, *Prepregnancy Body Mass Index and Pregnancy Weight Gain : Associations with Preterm Delivery*, The NMIHS Collaborative Study Group, Obstetrics Gynaecology, 96(2): 194-200
- Setyowati T, 1996, *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Bayi Lahir dengan Berat Badan Rendah (Analisa data SDKI 1994)*. Badan Litbang Kesehatan, dari : <http://www.digilib.litbang.depkes.go.id>., Last Update : 2003, diakses tanggal 14 Maret 2009
- Siddhi.SH & Ganatra.BR, 1994, *Determinants of Low Birthweight : a Community based Prospective Cohort Study*, dari :

[http://indianpediatrics.net/oct\\_1994/1221.pdf](http://indianpediatrics.net/oct_1994/1221.pdf), diakses pada tanggal 15 April 2009

Sitohang NA, 2004, *Asuhan keperawatan pada bayi berat lahir rendah*, Universitas Sumatera Utara. Medan

Strauss RS, Dietz WH, 1999, *Low Maternal Weight Gain in The Second or Third Trimester Increases the Risk for Intrauterine Growth Retardation*, Journal of Nutrition, 129:988-993

Subramanian KS, 2006, *Low Birth Weight Infant*. Dari: <http://www.eMedicine.com>. Last Update : September 25, 2006, diakses pada tanggal 14 Maret 2009

Sudarto Ronoatmodjo, 1997, *Pemberian Makanan Tambahan pada Wanita Hamil dan Bayi Berat Lahir Rendah*, Majalah Kesehatan Masyarakat Indonesia, tahun XXV, no.10, IAKMI, Jakarta

Supandiman, 1997, *Anemia Defisiensi Besi*, dalam Hematologi Klinik, 2<sup>nd</sup> ed, Penerbit Alumni, Bandung

Sutrisna dan Kasiyanto, 1992, *Pengaruh tingkat kadar hemoglobin ibu hamil trimester III terhadap bayi berat lahir rendah di Kabupaten Pacitan*, Puslitbang Gizi Bogor.

Tafary N, Naeye RL, Gobezie A, 1980, *Effects of Maternal undernutrition and heavy physical work during pregnancy on birth weight*, British Journal of Obstetrics and Gynaecology, 87,3:222-226

United Nations Children's Fund/World Health Organization., 2004, *Low Birthweight*. UNICEF, New York, dari : <http://www.childinfo.org/areas/birthweight.htm>. Last Update : Nov 2007 , diakses tanggal 14 Maret 2009

Usah Ramakrishnan, 2003, *Nutrition and Low Birth Weight :from Research to Practice*, American Journal of Clinical Nutrition, 2004;79:17-21

Utah Departement of Health, Division of Community and Family Health services, 1999, *Report on Low Birthweight in Utah Desember 1999*, dari: <http://health.utah.gov/rhp/pdf/lbw.pdf>, diakses pada tanggal 14 Maret 2009

Villar J & Belizan JM, 2000, *The Relative contribution of Prematurity and fetal growth Retardation to Low Birthweight in developing and developed societies* , In Allen LS, *Biological Mechanisms that might underlie iron's effect on Fetal growth & preterm birth*, Journal of Nutrition, 131:581S-589S

WHO, 1992, *Low Birthweight:a Tabulation of available information*, Maternal Health and Safe Motherhood Programme, Geneva

WHO, 1995, *Maternal Anthropometry and Pregnancy Outcomes: a WHO Collaborative Study*, Bull World Health Organ;73(S):1-98

WHO , 2000, *Global Database on Child Growth and Malnutrition* ,Geneva, Switzerland. .

WHO, 2005, *Messages for World Health Day* , dari <http://info@cwsindonesia.or.id>, diakses pada tanggal 7 Maret 2009

WHO, 2007, *Development of a strategy towards promoting optimal fetal growth*,

dari: [http://www.who.int/nutrition/topics/feto\\_maternal/en.html](http://www.who.int/nutrition/topics/feto_maternal/en.html). Last update : January 2007 ,diakses pada tanggal 14 Maret 2009

Wibowo A, 1992, *Pemanfaatan Pelayanan Antenatal : Faktor-faktor yang mempengaruhi dan Hubungannya dengan Bayi Berat Lahir Rendah*,

Disertasi, Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Depok.

Winkvist A, Stenlund H, Hakimim, et al, 2002, *Weight Gain Pattern from Prepregnancy until Delivery among Women in Central Java, Indonesia*, *American Journal of Clinical Nutrition*, 75;6:1072-1077

Wintrobe MM, 1993, *Clinical Haematology*, edisi 9, Philadelphia

Yuliana, 2009, *Merokok meningkatkan risiko kelahiran BBLR*, dari: <http://www.pediatricinfo.wordpress.com/>, diakses pada tanggal 25 Maret 2009

Zain Sidahartani, 1992, *Ilmu Kesehatan anak untuk Perawat*, Pitman Medical, IKIP Semarang Press

## ANALISIS UNIVARIAT

### BBLR

BBLKAT	Freq.	Percent	Cum.
0	593	92.95	92.95
1	45	7.05	100.00
Total	638	100.00	

### PBBH

PBBH3KAT	Freq.	Percent	Cum.
0	270	42.32	42.32
1	368	57.68	100.00
Total	638	100.00	

### UMUR

UMURI	Freq.	Percent	Cum.
0	559	87.62	87.62
1	35	5.49	93.10
2	44	6.90	100.00
Total	638	100.00	

### BIAYA

BIAYA1	Freq.	Percent	Cum.
0	629	98.59	98.59
1	9	1.41	100.00
Total	638	100.00	

### JARAK KELAHIRAN

SPACE1	Freq.	Percent	Cum.
0	351	55.02	55.02
1	287	44.98	100.00
Total	638	100.00	

### PENDIDIKAN

DIDIK1	Freq.	Percent	Cum.
0	286	44.83	44.83
1	352	55.17	100.00
Total	638	100.00	

### PARITAS

PARITAS4	Freq.	Percent	Cum.
0	65	10.19	10.19
1	361	56.58	66.77
2	203	31.82	98.59
3	9	1.41	100.00
Total	638	100.00	

### TINGGI BADAN

TBKAT	Freq.	Percent	Cum.
0	519	81.35	81.35
1	119	18.65	100.00
Total	638	100.00	

**LAMANYA KEHAMILAN**

UGLKAT	Freq.	Percent	Cum.
0	507	79.47	79.47
1	131	20.53	100.00
<b>Total</b>	<b>638</b>	<b>100.00</b>	

**RIWAYAT KEHAMILAN SEBELUMNYA**

RIWAYAT	Freq.	Percent	Cum.
ada	63	9.87	9.87
tidak	575	90.13	100.00
<b>Total</b>	<b>638</b>	<b>100.00</b>	

**POLA KUNJUNGAN ANTENATAL**

ANC	Freq.	Percent	Cum.
ya	393	61.60	61.60
tidak	245	38.40	100.00
<b>Total</b>	<b>638</b>	<b>100.00</b>	

**BBPH**

BBPHKAT	Freq.	Percent	Cum.
0	577	90.44	90.44
1	61	9.56	100.00
<b>Total</b>	<b>638</b>	<b>100.00</b>	

**LILA**

LILAKAT	Freq.	Percent	Cum.
0	531	83.23	83.23
1	107	16.77	100.00
<b>Total</b>	<b>638</b>	<b>100.00</b>	

**STATUS ANEMIA**

HGBABKAT	Freq.	Percent	Cum.
0	183	81.33	81.33
1	42	18.67	100.00
<b>Total</b>	<b>225</b>	<b>100.00</b>	

**ANALISIS BIVARIAT**

cs BBLKAT PBBH3KAT

	PBBH3KAT Exposed	Unexposed	Total
Cases	35	10	45
Noncases	333	260	593
<b>Total</b>	<b>368</b>	<b>270</b>	<b>638</b>
Risk	.0951087	.037037	.0705329
	Point estimate		[95% Conf. Interval]
Risk difference	.0580717		.0205774 .095566
Risk ratio	2.567935		1.294461 5.094236
Attr. frac. ex.	.610582		.2274777 .8036997
Attr. frac. pop	.4748971		
+-----+-----+-----+-----+			
	chi2(1) =		8.01 Pr>chi2 = 0.0046

```

. xi:mlogit BBLKAT i.UMUR1, rr
i.UMUR1      _IUMUR1_0-2      (naturally coded; _IUMUR1_0 omitted)

```

```

Iteration 0: log likelihood = -162.69973
Iteration 1: log likelihood = -161.60704
Iteration 2: log likelihood = -161.40422
Iteration 3: log likelihood = -161.40276
Iteration 4: log likelihood = -161.40276

```

```

Multinomial logistic regression      Number of obs =      638
LR chi2(2) = 2.59
Prob > chi2 = 0.2734
Pseudo R2 = 0.0080

Log likelihood = -161.40276

```

BBLKAT	RRR	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
1						
_IUMUR1_1	.8550369	.63942	-0.21	0.834	.197439	3.702854
_IUMUR1_2	2.057596	1.049397	1.70	0.079	.9247986	4.608264

(BBLKAT==0 is the base outcome)

```
. cs BBLKAT DIDIK1
```

	DIDIK1		Total
	Exposed	Unexposed	
Cases	33	12	45
Noncases	319	274	593
Total	352	286	638
Risk	.09375	.041958	.0705329
	Point estimate		[95% Conf. Interval]
Risk difference	.051792		.013489 .090095
Risk ratio	2.234375		1.175796 4.246001
Attr. frac. ex.	.5524476		.1495125 .7644843
Attr. frac. pop	.4051282		
chi2(1) =			6.46 Pr>chi2 = 0.0111

```
. cs BBLKAT BIAYAI
```

	BIAYAI		Total
	Exposed	Unexposed	
Cases	1	44	45
Noncases	8	585	593
Total	9	629	638
Risk	.1111111	.0699523	.0705329
	Point estimate		[95% Conf. Interval]
Risk difference	.0411588		-.1651256 .2474432
Risk ratio	1.588384		.2448777 10.30295
Attr. frac. ex.	.3704293		-3.083672 .9029405
Attr. frac. pop	.0082318		
chi2(1) =			0.23 Pr>chi2 = 0.6321

```

. xi:mlogit BBLKAT i.PARITASKat, rr
i.PARITASKat  _IPARITASKa_0-2      (naturally coded; _IPARITASKa_0 omitted)

```

```

Iteration 0: log likelihood = -162.69973
Iteration 1: log likelihood = -161.93712
Iteration 2: log likelihood = -161.92833
Iteration 3: log likelihood = -161.92833

```

```

Multinomial logistic regression      Number of obs =      638
LR chi2(2) = 1.54
Prob > chi2 = 0.4624
Pseudo R2 = 0.0047

Log likelihood = -161.92833

```

BBLKAT	RRR	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
1						
_IPARITASK~1	1.190828	.6637974	0.31	0.754	.3993634	3.550832
_IPARITASK~2	1.642703	.9710582	0.93	0.351	.5667948	4.646939

(BBLKAT==0 is the base outcome)

. CS BBLKAT SPACE1

	SPACE1 Exposed	unexposed	Total
Cases	24	21	45
Noncases	263	330	593
Total	287	351	638
Risk	.0836237	.0598291	.0705329
	Point estimate		[95% Conf. Interval]
Risk difference	.0237946		-.0167184 .0643077
Risk ratio	1.39771		.7948016 2.457965
Attr. frac. ex.	.2845442		-.2581757 .5931593
Attr. frac. pop	.1517569		
			chi2(1) = 1.36 Pr>chi2 = 0.2429

. CS BBLKAT UGLKAT

	UGLKAT Exposed	unexposed	Total
Cases	15	30	45
Noncases	116	477	593
Total	131	507	638
Risk	.1145038	.0591716	.0705329
	Point estimate		[95% Conf. Interval]
Risk difference	.0553322		-.0029349 .1135993
Risk ratio	1.935115		1.073465 3.488394
Attr. frac. ex.	.4832347		.0684371 .7133351
Attr. frac. pop	.1610782		
			chi2(1) = 4.86 Pr>chi2 = 0.0275

. CS BBLKAT TBKAT

	TBKAT Exposed	unexposed	Total
Cases	15	30	45
Noncases	104	489	593
Total	119	519	638
Risk	.1260504	.0578035	.0705329
	Point estimate		[95% Conf. Interval]
Risk difference	.068247		.0053243 .1311696
Risk ratio	2.180672		1.212547 3.92177
Attr. frac. ex.	.5414258		.17529 .7450131
Attr. frac. pop	.1804753		
			chi2(1) = 6.88 Pr>chi2 = 0.0087

. CS BBLKAT BBPHKAT

	BBPHKAT Exposed	unexposed	Total
Cases	5	40	45
Noncases	56	537	593
Total	61	577	638

XX

Risk	.0819672	.0693241	.0705329	
	Point estimate		[95% Conf. Interval]	
Risk difference	.0126431		-.0592478	.084534
Risk ratio	1.182377		.4848429	2.88344
Attr. frac. ex.	.1542461		-1.062524	.653192
Attr. frac. pop	.0171385			
-----				
	chi2(1) = 0.13 Pr>chi2 = 0.7138			

. CS BBLKAT LILAKAT

	LILAKAT		
	Exposed	Unexposed	Total
Cases	6	39	45
Noncases	101	492	593
Total	107	531	638
Risk	.0560748	.0734463	.0705329
	Point estimate		[95% Conf. Interval]
Risk difference	-.0173716		-.0662857 .0315426
Risk ratio	.7634795		.3315757 1.757972
Prev. frac. ex.	.2365205		-.7579724 .6684243
Prev. frac. pop	.0396672		
-----			
	chi2(1) = 0.41 Pr>chi2 = 0.5220		

. CS BBLKAT ANCKAT

	ANCKAT		
	Exposed	Unexposed	Total
Cases	27	18	45
Noncases	366	227	593
Total	393	245	638
Risk	.0687023	.0734694	.0705329
	Point estimate		[95% Conf. Interval]
Risk difference	-.0047671		-.0459099 .0363757
Risk ratio	.9351145		.5263713 1.661259
Prev. frac. ex.	.0648855		-.6612591 .4736287
Prev. frac. pop	.0399687		
-----			
	chi2(1) = 0.05 Pr>chi2 = 0.8191		

### ANALISIS STRATIFIKASI

. CS BBLKAT PBBH3KAT, by(PARITaskat)

PARITaskat	RR	[95% Conf. Interval]		M-H weight
≥3	7.292.061	0		
1-2	1.779029	.7501863	4.218877	3.936288
0	4.0625	1.213446	13.60085	1.655172
Crude	2.567935	1.294461	5.094236	
M-H combined	2.657989	1.328988	5.316006	
-----				
Test of homogeneity (M-H)	chi2(1) = 1.304 Pr>chi2 = 0.2535			

. CS BBLKAT PBBH3KAT, by(UMUR1)

UMUR1	RR	[95% Conf. Interval]		M-H weight
0	2.357792	1.133831	4.903006	5.119857
1	1.058824	.0717747	15.61981	.4857143
2	.	.	.	0
Crude	2.567935	1.294461	5.094236	
M-H combined	2.512829	1.241456	5.086215	
-----				
Test of homogeneity (M-H)	chi2(1) = 0.425 Pr>chi2 = 0.5144			

. cs BBLKAT PBBH3KAT, by( BIAYA1)

BIAYA1	RR	[95% Conf. Interval]		M-H weight
0	2.868324	1.402808	5.864868	5.17965
1	0			.666667
Crude	2.567935	1.294461	5.094236	
M-H combined	2.541244	1.286797	5.018599	

Test of homogeneity (M-H)  $\chi^2(1) = 0.110$   $Pr > \chi^2 = 0.7401$

. cs BBLKAT PBBH3KAT, by( SPACE1)

SPACE1	RR	[95% Conf. Interval]		M-H weight
0	1.71875	.6832435	4.323644	3.555556
1	3.96875	1.391678	11.31798	2.229965
Crude	2.567935	1.294461	5.094236	
M-H combined	2.585988	1.308555	5.11047	

Test of homogeneity (M-H)  $\chi^2(1) = 1.395$   $Pr > \chi^2 = 0.2375$

. cs BBLKAT PBBH3KAT, by( RIWAYAT1)

RIWAYAT	RR	[95% Conf. Interval]		M-H weight
ada				0
tidak	2.259146	1.125939	4.532875	5.704348
Crude	2.567935	1.294461	5.094236	
M-H combined	2.579147	1.292035	5.14847	

. cs BBLKAT PBBH3KAT, by( ANC1)

ANC	RR	[95% Conf. Interval]		M-H weight
ya	1.842599	.7150856	4.747924	3.524173
tidak	4.4	1.621401	11.94029	1.857143
Crude	2.567935	1.294461	5.094236	
M-H combined	2.725182	1.391852	5.335782	

Test of homogeneity (M-H)  $\chi^2(1) = 1.541$   $Pr > \chi^2 = 0.2144$

. cs BBLKAT PBBH3KAT, by(DIOLK1)

DIOLK1	RR	[95% Conf. Interval]		M-H weight
0	1.466667	.4519933	4.759166	2.307692
1	3.302956	1.399138	7.797311	3.460227
Crude	2.567935	1.294461	5.094236	
M-H combined	2.568273	1.295663	5.090852	

Test of homogeneity (M-H)  $\chi^2(1) = 1.200$   $Pr > \chi^2 = 0.2734$

. cs BBLKAT PBBH3KAT, by( TBKAT)

TBKAT	RR	[95% Conf. Interval]		M-H weight
0	2.594581	1.133497	5.939011	3.911368
1	2.102564	.6286503	7.03217	1.966387
Crude	2.567935	1.294461	5.094236	
M-H combined	2.429978	1.228347	4.807107	

Test of homogeneity (M-H)  $\chi^2(1) = 0.079$   $Pr > \chi^2 = 0.7783$

. cs BBLKAT PBBH3KAT, by( BBPHKAT)

BBPHKAT	RR	[95% Conf. Interval]		M-H weight
0	2.519774	1.182657	5.368643	4.908146
1	5.035714	.9322215	27.20214	.4590164
Crude	2.567935	1.294461	5.094236	
M-H combined	2.734945	1.368766	5.46472	

Test of homogeneity (M-H)  $\chi^2(1) = 0.548$   $Pr > \chi^2 = 0.4590$



VARIABEL LAMANYA KEHAMILAN DIKELUARKAN DARI MODEL

. mlogit BBLKAT PBBH3KAT DIDIK1 SPACE1 TBKAT ANCL, rr

Iteration 0: log likelihood = -162.69973  
 Iteration 1: log likelihood = -152.08411  
 Iteration 2: log likelihood = -150.60217  
 Iteration 3: log likelihood = -150.58222  
 Iteration 4: log likelihood = -150.58221

Multinomial logistic regression

Number of obs = 638  
 LR chi2(5) = 24.24  
 Prob > chi2 = 0.0002  
 Pseudo R2 = 0.0745

Log likelihood = -150.58221

BBLKAT	RRR	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
1						
PBBH3KAT	3.196676	1.268069	2.93	0.003	1.469065	6.955947
DIDIK1	2.461538	.8714044	2.54	0.011	1.229913	4.926503
SPACE1	1.721499	.5569272	1.68	0.093	.9131286	3.245499
TBKAT	2.041405	.7006539	2.08	0.038	1.041786	4.000182
ANCL	1.655368	.5737838	1.45	0.146	.8391717	3.265412

(BBLKAT==0 is the base outcome)

. disp(2.98-3.20)/2.98\*100  
 -7.3825503

VARIABEL ANC DIKELUARKAN DARI MODEL

. mlogit BBLKAT PBBH3KAT DIDIK1 SPACE1 TBKAT, rr

Iteration 0: log likelihood = -162.69973  
 Iteration 1: log likelihood = -152.95476  
 Iteration 2: log likelihood = -151.63436  
 Iteration 3: log likelihood = -151.61837  
 Iteration 4: log likelihood = -151.61836

Multinomial logistic regression

Number of obs = 638  
 LR chi2(4) = 22.16  
 Prob > chi2 = 0.0002  
 Pseudo R2 = 0.0681

Log likelihood = -151.61836

BBLKAT	RRR	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
1						
PBBH3KAT	2.652171	.9877467	2.62	0.009	1.278171	5.503185
DIDIK1	2.476803	.8772305	2.56	0.010	1.237126	4.958711
SPACE1	1.61972	.5176519	1.51	0.131	.8657683	3.03025
TBKAT	2.019569	.6919116	2.05	0.040	1.031892	3.952605

(BBLKAT==0 is the base outcome)

. disp(2.98-2.65)/2.98\*100  
 11.073826

VARIABEL TINGGI BADAN DIKELUARKAN DARI MODEL

. mlogit BBLKAT PBBH3KAT DIDIK1 SPACE1 ANCL, rr

Iteration 0: log likelihood = -162.69973  
 Iteration 1: log likelihood = -153.44273  
 Iteration 2: log likelihood = -152.60691  
 Iteration 3: log likelihood = -152.59842  
 Iteration 4: log likelihood = -152.59842

Multinomial logistic regression

Number of obs = 638  
 LR chi2(4) = 20.20  
 Prob > chi2 = 0.0005  
 Pseudo R2 = 0.0621

Log likelihood = -152.59842

BBLKAT	RRR	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
1						
PBBH3KAT	3.147768	1.32086	3.08	0.051	1.053137	3.259248
DIDIK1	2.555929	.9026136	2.66	0.008	1.279238	5.106771
SPACE1	1.804983	.5811128	1.83	0.067	.96035	3.392476
ANCI	1.628076	.5599464	1.42	0.156	.8296977	3.194698

(BBLKAT==0 is the base outcome)  
 . disp(2.98-3.14)/2.98\*100  
 5.704698

VARIABEL JARAK KEHAMILAN DIKELUARKAN DARI MODEL

. mlogit BBLKAT PBBH3KAT DIDIK1 ANCI, rr

Iteration 0: log likelihood = -162.69973  
 Iteration 1: log likelihood = -153.2044  
 Iteration 2: log likelihood = -152.01235  
 Iteration 3: log likelihood = -151.99807  
 Iteration 4: log likelihood = -151.99806

Multinomial logistic regression      Number of obs = 638  
 LR chi2(4) = 21.40  
 Log likelihood = -151.99806      Prob > chi2 = 0.0003  
    Pseudo R2 = 0.0658

BBLKAT	RRR	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
1						
PBBH3KAT	3.009639	1.176932	2.82	0.005	1.398454	6.477098
DIDIK1	2.300869	.806834	2.38	0.017	1.157192	4.574866
ANCI	1.527156	.5184271	1.25	0.212	.7850981	2.97059

(BBLKAT==0 is the base outcome)  
 . disp(2.98-3.0)/2.98\*100  
 -.67114094

VARIABEL PENDIDIKAN IBU DIKELUARKAN DARI MODEL

. mlogit BBLKAT PBBH3KAT ANCI, rr

Iteration 0: log likelihood = -162.69973  
 Iteration 1: log likelihood = -155.82258  
 Iteration 2: log likelihood = -155.09846  
 Iteration 3: log likelihood = -155.09202  
 Iteration 4: log likelihood = -155.09202

Multinomial logistic regression      Number of obs = 638  
 LR chi2(3) = 15.22  
 Log likelihood = -155.09202      Prob > chi2 = 0.0016  
    Pseudo R2 = 0.0468

BBLKAT	RRR	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
1						
PBBH3KAT	3.01923	1.174634	2.84	0.005	1.40843	6.472274
ANCI	1.542895	.5199435	1.29	0.198	.7970549	2.986652

(BBLKAT==0 is the base outcome)  
 . disp(2.98-3.02)/2.98\*100  
 -1.3422819

MODEL TERAKHIR YANG FIT.

. mlogit BBLKAT PBBH3KAT ANCI, rr

Iteration 0: log likelihood = -162.69973  
 Iteration 1: log likelihood = -155.82258  
 Iteration 2: log likelihood = -155.09846  
 Iteration 3: log likelihood = -155.09202  
 Iteration 4: log likelihood = -155.09202

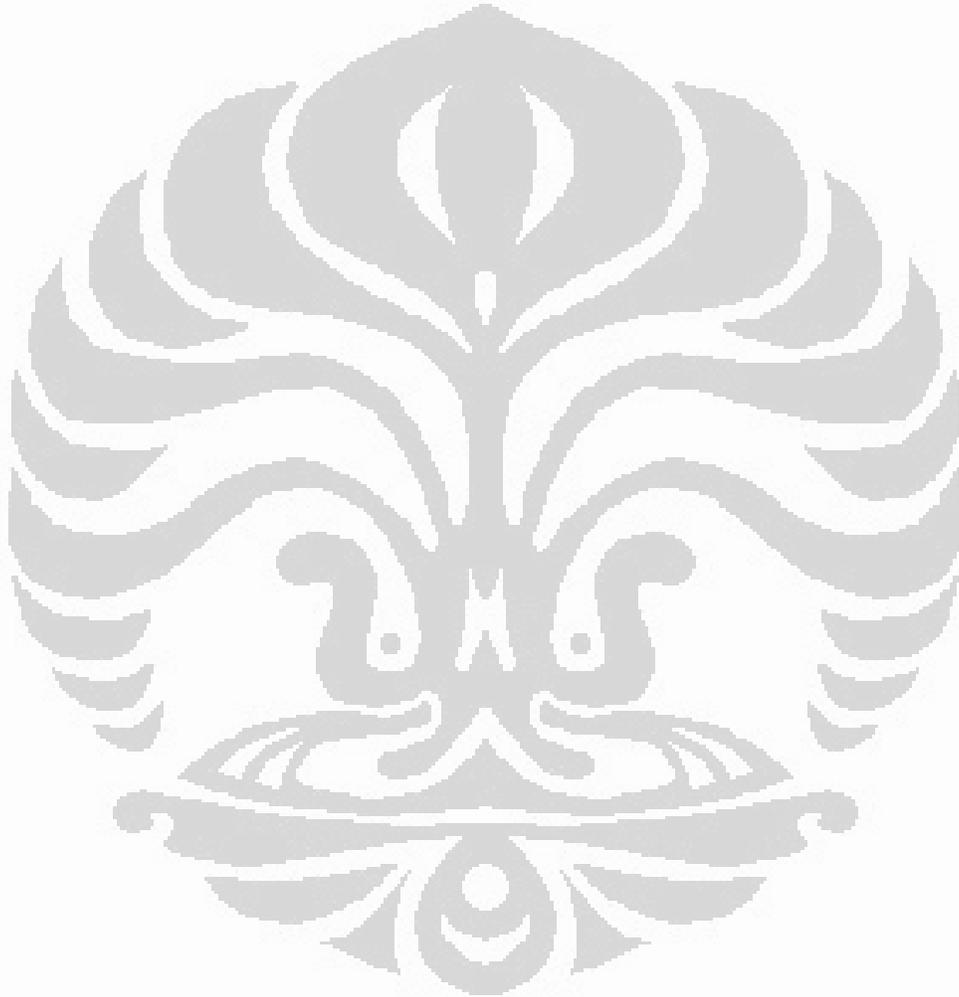
Multinomial logistic regression

Number of obs = 638  
LR chi2(3) = 15.22  
Prob > chi2 = 0.0016  
Pseudo R2 = 0.0468

Log likelihood = -155.09202

BBLKAT	RRR	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
1						
PBBH3KAT	3.01923	1.174634	2.84	0.005	1.40843	6.472274
ANCI	1.542895	.5199435	1.29	0.198	.7970549	2.986652

(BBLKAT=0 is the base outcome)



## PERHITUNGAN KEKUATAN UJI

(Jennifer L.Kelsey, 1996)

$$Z_{\beta} = \left[ \frac{n(d^*)^2 r}{(r+1)p(1-p)} \right]^{1/2} - Z_{\alpha/2}$$

$$Z_{\beta} = \left[ \frac{638(0,1484)^2 \times 1,5}{(1,5+1) \times 0,1654 \times (1-0,1654)} \right]^{1/2} - 1,96$$

$$Z_{\beta} = 5,86$$

Konversi nilai  $Z_{\beta} = 5,86$  dari table konversi  $Z_{\beta}$  ke persentase kekuatan uji maka didapatkan kekuatan uji untuk penelitian ini sebesar 99,4 %.