

Studi Risiko Penggunaan Kayu Bakar Terhadap Kejadian Bayi Berat Lahir Rendah

(Risk of fire wood using to the incidence of low birth weight)

I Dewa Made Widaryana*), Onny Setiani **), M Sakundarno Adi **)

ABSTRACT

Background : Low birth weight incidence in Central Java is still high (1.2 %) compare to birth life. Faktor that may cause low birth weight intrinsic factors (i.e. mothers nutrition, anemia, etc.), and extrinsic factors i.e. physical factor, chemist, and social economic. One of chemical factor was carbon monoxide exposure from wood smoke. Fire wood consumption in Central Java is still high (Rp.3.093, - per capita) compare to gasoline consumption (Rp.1.093/per capita) and Liquid Petroleum Gas (Rp.43, - per capita). The main objective of this research is to measure the risk of the using of fire wood to low birth weight incidence.

Methods : This research a case control study, that used 84 low birth weight infant for case, compare to 84 non low birth weight infant for control and infant mothers as respondents.

Results : The research show that the using of fire wood has $OR=1.493$ $95\%CI=0.801-2.783$, period time wood fuel before pregnant (in year) result $OR=1.118$; $95\%CI=0.581-2.151$, exposure duration before pregnant (hours/day) has $OR=1.402$; $95\%CI=0.761-2.582$, exposure duration in pregnant (in trimester) has $OR=1.538$; $95\%CI=0.837-2.826$, exposure duration in pregnant (hours/day) result $OR=1.471$; $95\%CI=0.799-2.708$.

Conclusion : There is no significant influence of the using of fire wood to low birth weight in Semarang District. Supposed for another researchers, to research in stage II (ambient) and stage III (biomarker), because this research is only in stage I (sources) and stage IV (impact).

Key Words : Fire woodl, Low Birth Weight, Semarang District, 2002

PENDAHULUAN

Dewasa ini sekitar 45 % kematian bayi terjadi pada bayi umur < 1 bulan. Kematian ini terutama disebabkan oleh tetanus neonatorum dan gangguan perinatal sebagai akibat dari kehamilan risiko tinggi seperti : asfiksia, bayi berat lahir rendah dan trauma lahir; yang masing-masing menyebabkan sekitar 20 % kematian bayi.. Secara nasional proporsi bayi berat lahir rendah (BBLR) diperkirakan sekitar 8 – 10 % dan bervariasi sampai 15 %. (Depkes,1996).

Berdasarkan data dari Upaya Kesehatan Dasar dan Seksi Gizi Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah Tahun 2000, dari 508.869 kelahiran hidup sebanyak 6111 bayi adalah BBLR (1,2 %). Kabupaten di Jateng dengan BBLR tertinggi adalah Kabupaten Semarang sebesar 8,89 % (1202 BBLR dari 13.531 kelahiran hidup), Kabupaten Karanganyar sebesar 5,58 % (24 BBLR dari 12.966 kelahiran hidup), dan Kabupaten Banjarnegara sebesar 4,65 % (654 BBLR dari 14.067 kelahiran hidup). Sedangkan Kabupaten dengan BBLR terendah adalah Kabupaten Jepara sebesar 0,02 % (4 BBLR dari 17.614 kelahiran hidup), Kabupaten Kebumen sebesar 0,03 % (9 BBLR dari 27.471 kelahiran hidup) dan Kabupaten Wonosobo

sebesar 0,13 % (21 BBLR dari dari 16.293 kelahiran hidup).

Dampak dari berat bayi lahir rendah ini adalah pertumbuhannya akan lambat, dan kecendrungan memiliki penampilan intelektual yang lebih rendah daripada bayi yang selama janin tumbuh normal (Suhardjo, 1989) Disamping itu mempunyai risiko kematian yang lebih tinggi dibandingkan dengan bayi dengan berat badan normal ketika dilahirkan (Sediaoetama, 1989). Faktor instrinsik yang mempengaruhi bayi berat lahir rendah adalah status gizi ibu sebelum dan selama kehamilan, periode gestasi > 8 bulan, jarak ideal antara 18 – 36 bulan jika pernah terjadi komplikasi, umur ibu antara 20-35 tahun, jumlah kehamilan, pemeriksaan kehamilan, penyakit infeksi saluran kencing,, kebiasaan ibu merokok atau minum-minuman keras, penyakit malaria, anemi, persalinan premature (Mariyati Sukarni,1989). Sedangkan menurut Departemen Dalam Negeri dan Otonomi Daerah tahun 2000, hal V, penyebab BBLR adalah akumulasi dari kurang energi protein, anemia kurang zat besi, tingkat pendidikan yang rendah, kurangnya pengetahuan tentang KB dan kawin muda atau hamil pada usia sebelum 20 tahun.

Faktor ekstrinsik yang dapat mempengaruhi BBLR salah satunya adalah lingkungan akibat paparan.

*) Mahasiswa Prodi Ilmu Kesehatan Masyarakat PPs UNDIP

***) Staf Pengajar Prodi Ilmu Kesehatan Masyarakat PPs UNDIP

karbon monoksida dari asap rokok maupun dari kayu bakar. Ternyata berat badan bayi yang lahir dari ibu merokok lebih rendah dibandingkan dengan bayi yang dilahirkan oleh ibu yang tidak merokok (Ilmu Kesehatan Anak FK-UI,1985). Berdasarkan hasil penelitian di Mahoning County (M. Stefanak,et.al,1996) ada hubungan antara merokok selama kehamilan dengan bayi berat lahir rendah, OR=1,8 (95 % CI=1,4-2,4). Sementara menurut WHO (1999) ada kesamaan antara asap rokok dengan asap dari bahan pembakaran biomassa. Pemakaian bahan bakar kayu dan arang untuk keperluan memasak di wilayah perkotaan maupun pedesaan secara rata-rata adalah 87,4 % dari total penggunaan bahan bakar pada tahun 1971 kemudian menjadi 70,9 % pada tahun 1990 (Depkes, 1997). Berdasarkan survei pengeluaran untuk konsumsi rumah tangga di Jawa Tengah tahun 1999, pengeluaran rata-rata perkapita untuk pembelian kayu bakar dan bahan bakar lain adalah Rp. 3.093, lebih tinggi dari pengeluaran untuk minyak tanah (Rp 1.093) dan LPG (Rp. 43). Berdasarkan survei pendahuluan di dua desa di Kecamatan Bergas masing-masing penggunaan kayu bakar adalah 75 % dan 50 %.

Tindakan preventif mencegah kejadian BBLR perlu dilakukan . Dipandang dari segi ekonomi, melakukan investasi pada orang yang “tidak atau belum sakit lebih *“cost effective”* daripada terhadap orang sakit , karena investasi pada orang “sehat” dan orang “tidak sakit “ lebih dekat ke produktivitas ketimbang investasi pada orang sakit (Does Sampoerno, 1999).

Kabupaten Semarang memiliki kasus BBLR relatif tinggi, lokasi relatif dekat dan daerahnya adalah daerah pegunungan dimana masyarakat banyak menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar.

Berdasarkan fakta bahwa angka kejadian BBLR di Jawa Tengah yang cukup tinggi (1,2%) dan pengeluaran perkapita untuk pembelian kayu bakar (menghasilkan CO) Rp. 3.093,- lebih tinggi daripada untuk pengeluaran untuk minyak tanah dan LPG, penggunaan kayu bakar masih berkisar 50 - 75 %, maka dilakukan penelitian mengenai, berapa besar risiko antara kebiasaan penggunaan kayu bakar terhadap kejadian BBLR ?

Tujuan umum penelitian ini adalah menganalisa besar risiko penggunaan kayu bakar terhadap kejadian BBLR. Adapun tujuan khususnya adalah Mengukur lama pajanan dari kayu bakar sebelum kehamilan (dalam tahun), mengukur lama pajanan dari kayu bakar per hari sebelum kehamilan (dalam jam/hari), mengukur lama pajanan dari kayu bakar selama kehamilan dengan kejadian BBLR (dalam bulan), mengukur lama pajanan kayu bakar per hari selama kehamilan (dalam jam/hari), mengukur kondisi lingkungan dapur yang meliputi : temperatur, kelembaban, dan pencahayaan, menghitung besar risiko lama paparan kayu bakar sebelum kehamilan terhadap kejadian BBLR, menghitung besar risiko lama paparan kayu bakar selama kehamilan terhadap kejadian BBLR.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini adalah penelitian observasional dengan menggunakan rancangan kasus kelola, dengan Populasi Kasus adalah bayi dengan berat badan lahir rendah (< 2500 gram) di Kabupaten Semarang, Populasi Kontrol adalah bayi dengan berat badan lahir tidak rendah (≥ 2500 gram) di Kabupaten Semarang. Adapun kriteria sampel adalah :

a. Kriteria Inklusi

- Bayi dengan ibu yang hamil cukup bulan (37 Minggu – 42 Minggu)
Prematuritas adalah salah satu penyebab bayi dengan berat badan lahir rendah.
- Bayi dengan ibu yang berumur antara 20 tahun sampai dengan 35 tahun
Usia ibu mempengaruhi kapasitas trofiknya , sehingga pada umur yang agak tua bayi yang dilahirkan berat badannya lebih rendah. Pada Umur di bawah 20 tahun kejadian prematuritasnya tinggi.
- Bayi dengan ibu yang mempunyai anak < 4 orang.
Ibu yang mempunyai anak lebih dari 4 orang, kemampuan jaringan untuk melakukan suplai energi telah kurang.

b. Kriteria Eksklusi

- Bayi dengan ibu hamil dengan kelainan sistemik misal : penyakit diabetes melitus, hipertensi, toksemia, TB Paru, jantung dan ginjal.
- Bayi dengan ibu yang mempunyai kebiasaan merokok tidak dikutsertakan dalam penelitian
- Bayi dengan ibu berumur kurang dari 20 tahun dan diatas 35 tahun dikeluarkan dari penelitian. Besar sampel minimal penelitian dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$n_1 = n_2 = \frac{(z\alpha\sqrt{2PQ} + z\beta\sqrt{P_1Q_1 + P_2Q_2})^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

-zα = Tingkat Kemaknaan. Ditetapkan oleh peneliti, 1,960 (0,05)

-zβ = Power, ditetapkan oleh peneliti, 80 % = 0,842

- R = Ratio odds yang dianggap bermakna secara klinis (*clinical judgment*)

Berdasarkan hasil penelitian di Mahoning County (M. Stefanak,et.al, 1996) ada hubungan antara Merokok selama kehamilan dengan Bayi berat lahir rendah , OR=1,8 (95 %CI = 1,4 – 2,4). Sementara menurut WHO (1999). ada

kesamaan antara asap rokok dengan asap dari pembakaran bahan biomassa .

- P1 = Proporsi efek pada kelompok kasus
- P2 = Proporsi efek pada kelompok kontrol (dari pustaka), karena belum diketahui maka dipakai 0,50.

Maka kasus dan kontrol masing-masing akan diambil sejumlah :

$$n_1 = n_2 = \frac{(1,960 \sqrt{2} \times 0,61 \times 0,39 + 0,842 \sqrt{0,71 \times 0,29} + 0,5 \times 0,5)^2}{(0,71 - 0,50)^2}$$

≅ 83,67
= **84 Orang**

Dengan demikian, besar sampel minimal untuk kasus adalah 84 bayi dengan berat badan < 2500 gram dan sampel kontrol adalah sebanyak 84 bayi dengan berat badan ≥ 2500 gram. Responden adalah ibu dari bayi tersebut.

Adapun variabel dalam penelitian ini adalah :

1. Variabel Bebas
Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Penggunaan Kayu Bakar meliputi lama pajanan sebelum kehamilan, lama pajanan perhari sebelum kehamilan, lama pajanan selama kehamilan, lama pajanan perhari selama kehamilan.
2. Variabel Terikat
Variabel terikat dalam penelitian ini adalah status Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) .
3. Variabel Pengganggu
Variabel pengganggu dalam penelitian ini adalah faktor individu yang terdiri dari kurang gizi, anemia, GAKI, kerja berat, jarak kehamilan, inspeksi kronis, umur ibu, jumlah kehamilan dan faktor lingkungan yang terdiri dari lubang asap, dapur, temperatur, kelembaban, pencahayaan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Rangkuman hasil penelitian mengenai variabel-variabel yang berperan dalam hubungannya dengan kejadian BBLR, dapat dilihat pada tabel bivariat mengenai faktor risiko, outcome , OR 95% *Confident Interval for OR* dan *p-values*.

Tabel 1. Kejadian BBLR berdasarkan beberapa faktor risiko intrinsik Di Kabupaten Semarang Tahun 2002.

Faktor risiko intrinsik	Odds ratio	95% CI of OR	p-values
Lingkar Lengan atas			
• ≥ 23,5 Cm			
• < 23,5 Cm	0,500	0,203-1,233	0,130
Kadar Hb.			
• ≥ 11 %			
• > 11 %	0,455	0,208-0,994	0,046

Faktor risiko ekstrinsik yang berperan terhadap kejadian BBLR seperti yang ditunjukkan tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Kejadian BBLR berdasarkan beberapa faktor risiko ekstrinsik Di Kabupaten Semarang Tahun 2002

Faktor risiko ekstrinsik	Odds ratio	95% CI of OR	p-values
Letak dapur			
• Tidak terpisah			
• Terpisah	1,700	0,826 -3,498	0,147
Lubang asap			
• Tdk Ada/Kurang Baik			
• Ada/ Baik	1,933	1,029-3,633	0,039
Bahan bakar			
• Kayu Bakar			
• Non Kayu Bakar	1,493	0,801-2,783	0,206
Lama penggunaan kayu bakar sbl hamil			
• ≥10 th			
• 5 th – 10 th	1,118	0,581-2,151	0,739
Lama Pengg unaan kayu bakar perhari sbl hamil			
• ≥60 Menit			
• < 60 menit	1,402	0,761-2,581	0,277
Lama Penggunaan kayu bakar selama kehamilan			
• S/d Trimeseter III			
• S/d Trimeseter II	1,538	0,837-2,826	0,165
Lama penggunaan kayu bakar perhari selama kehamilan			
• ≥ 60 menit			
• < 60 menit	1,471	0,799-2,708	0,215
Anggota Keluarga Merokok			
• Tdk merokok			
• Merokok	2,328	1,217-4,455	0,010

Penggunaan bahan kayu pada penelitian ini ternyata tidak berpengaruh pada kejadian BBLR (p>0,05). Pada penelitian di Quetzaltenango Guatemala oleh Erick Boy, Nigel Bruce, dan Hernan Delgado (2002), menemukan bahwa ada hubungan antara penggunaan bahan bakar biomassa dengan penurunan berat badan pada manusia. Pada penelitian di Kabupaten Semarang, anggota keluarga yang merokok merupakan faktor risiko kejadian BBLR terutama jika dibandingkan antara non perokok dengan perokok sedang. Sedang menurut WHO (1999) ada kesamaan antara asap pada ETS (*Envirenmental Tobbacco Smoke*) dengan asap pada bahan bakar biomassa. Mekanisme hubungan antara anggota keluarga non perokok dengan perokok dapat dijabarkan sebagai berikut ; berdasarkan analisis bivariat peranan asap rokok terhadap kejadian BBLR antara rumah non perokok dengan rumah perokok ringan serta perokok

Studi Risiko Penggunaan

sedang ($\frac{1}{2}$ pak – 2 pak rokok perhari) menunjukkan adanya hubungan yang bermakna ($p < 0,05$). Hal ini sesuai dengan penelitian M Stefanak,dkk (1996), ada hubungannya antara merokok selama kehamilan dengan bayi berat lahir rendah, OR=1,8 (95 % CI=1,4 – 2,4)

Jika orang tanpa pernah merokok maka COHb adalah 1 % ini setara dengan CO di udara < 10 ppm. Sedang perokok sedang ($\frac{1}{2}$ – 2 pak/hari) COHb-nya adalah 5,9 % ini setara dengan CO di udara antara 30 – 50 ppm (Srikandi Fardiaz, 1992). Bila rokok dibakar maka asapnya juga beterbangan di sekitar perokok. Asap yang beterbangan itu juga mengandung bahan yang berbahaya dan bila asap itu dihisap oleh orang yang ada di sekitar perokok maka orang itu juga akan menghisap bahan kimia yang berbahaya ke dalam dirinya, walaupun ia sendiri tidak merokok (Tjandra Yoga Aditama,1992). Yang perlu mendapat perhatian adalah kenyataan bahwa kadar bahan-bahan berbahaya ternyata lebih tinggi pada asap sampingan (*sidestream smoke*) daripada asap utama (*mainstream smoke*), (Lily Pudjiastuti,1998). Ada dua zat yang dianggap mempunyai efek yang besar yaitu CO (Karbon Monoksida) dan nikotin. CO yang terkandung dalam asap rokok dapat mengikat dirinya pada Hb, dengan akibat bahwa O₂ (oksigen) tersingkir dan tidak dapat digunakan oleh tubuh. Nikotin merangsang pelepasan katekolamin yang berfungsi memacu sistem aliran darah dan tekanan darah. Akibatnya adalah aliran darah akan lebih cepat, tekanan darah lebih menaik baik sistolik maupun diastolik. Semakin banyak rokok dihisap, semakin hebat jantung dipacu. Disamping itu nikotin juga mempunyai efek terhadap penggumpalan darah, dalam arti kata sel-sel trombosit darah akan mudah menggumpal. Efek nikotin bersama-sama dengan efek CO dapat mengakibatkan penyempitan dan penutupan pembuluh darah. Ini bisa menyebabkan penurunan suplai darah dan zat gizi ke janin, kemudian berlanjut berupa pengecilan ukuran plasenta, sehingga transfer zat gizi menurun, selanjutnya menyebabkan pertumbuhan janin terhambat. Efek dari asap nyamuk bakar selama kehamilan juga memberi efek yang sama dengan asap rokok dan bermakna secara statistik ($p < 0,05$) dimana analisis multivariat menghasilkan *adjusted odds ratio* 8,505 (95 % CI=1,565-46,220)

Paparan dari kayu bakar pada penelitian di Kabupaten Semarang bukan merupakan faktor risiko karena seperti diketahui paparan karbon monoksida tergantung dari konsentrasi CO dan lamanya orang terpapar. Menurut WHO batas konsentrasi dan waktu paparan yang direkomendasikan sebagai berikut, 100 mg/m³ (87 ppm) selama 15 menit, 60 mg/m³ (52 ppm) selama 30 menit, 30 mg/m³ (26 ppm) selama 1 jam, 10 mg/m³ (9 ppm) selama 8 jam. Sedangkan menurut *International Programme on Chemical Safety*, efek dari paparan tergantung pada lamanya paparan, *pulmonary*

ventilation dan kadar *carboxyhemoglobin* dalam darah sebelum menghirup udara yang terkontaminasi.

Pada kasus di atas penggunaan kayu bakar relatif lebih pendek dibandingkan dengan penggunaan obat nyamuk bakar, dimana biasanya satu coil obat nyamuk bakar, dibakar antara 8 – 10 jam.

Walaupun kayu bakar tidak bermakna secara statistik, namun pada analisis bivariat ada tidaknya lubang asap, menunjukkan adanya hubungan yang bermakna secara statistik (OR=1,933, 95 % CI 1,029 3,633, $p < 0,05$), dapur tanpa lubang asap relatif akan menimbulkan banyak polusi asap ke dalam rumah yang dapurnya menyatu dengan rumah. Menurut WHO (1999) lubang udara yang kurang memang menyebabkan kualitas udara jelek.

Lama penggunaan kayu bakar sebelum kehamilan, baik pada hitungan tahun maupun penggunaan harian ternyata tidak bermakna secara statistik. Hal ini karena pemilihan sampel dimana ibu sebagai responden bebas dari penyakit jantung dan Paru. Pada penelitian di Amerika Latin, Asia Selatan dan Saudi Arabia didapatkan OR=3,4-15 terjadinya *Chronic obstructive pulmonary*, pada wanita yang menggunakan bahan bakar padat pada wanita non perokok, demikian juga di India ditemukan terjadinya Tuberkulosis dan katarak pada wanita yang menggunakan bahan bakar biomassa pada dua buah studi yang dilakukan oleh Mishra et.al tahun 1999 dan oleh Gupta et al. tahun 1997 (WHO,1999). Terjadinya penyakit pada ibu akan menyebabkan pemompaan darah berkurang sehingga kandungan oksigen ke fetoplasenta berkurang.

Penggunaan kayu pada trimester III kehamilan pada analisis bivariat menghasilkan OR=1,538 (95 % CI=0,837-2,826); $p > 0,05$), tidak bermakna secara statistik. Menurut Savitri Sayogo (1997), kehamilan trimester III merupakan kehamilan yang rawan. Selama janin masih dalam kandungan, pertumbuhan terjadi dalam 3 tahapan yaitu : yang terjadi karena pembelahan sel, kombinasi antara pembelahan sel dan pembesaran sel, dan pembesaran sel. Pada triwulan terakhir pembesaran sel merupakan hal yang lebih penting. Selama kurun waktu itu kalau terjadi gangguan gizi (baik gizi kurang maupun anemia) cenderung akan berakibat buruk terhadap berat badan lahir .

Penelitian Mildred Maisonet dkk, antara 1 Juni tahu 1994 sampai dengan 31 Desember 1996 menemukan bahwa paparan CO dan SO₂ diudara ambient merupakan faktor risiko terjadinya bayi berat lahir rendah. Risiko ini meningkat pada trimester ketiga (Adjusted Odds ratio 1,31;95 % CI=1,06 – 1,162). Demikian juga dengan penelitian Beate Ritz dan Fei Yu antara tahun 1989 – 1993 menemukan bahwa paparan CO pada konsentrasi > 5,5, ppm rata-rata selama 3 bulan pada trimester terakhir berhubungan dengan risiko BBLR (OR=1,22 ;95 %CI =1,03-1,44).

Tidak terjadinya hubungan pada penelitian di Kabupaten Semarang ini karena konsentrasi CO yang rendah dan karena lama paparan tidak cukup.

Hasil analisis multivariat menghasilkan bahwa penyebab BBLR adalah kadar Hb ibu < 11 gr %. Hal ini sesuai dengan pendapat Depkes (1996) bahwa anemi (kadar Hb yang rendah) merupakan faktor risiko terjadinya bayi berat lahir rendah. Melihat hasil penelitian diatas, perlu dilakukan pengkajian yang lebih mendalam lagi, karena penelitian ini hanya terbatas pada simpul I (sumber) dan simpul IV (dampak terhadap kesehatan), tetapi tidak mengambil sampel pada simpul II (*udara ambient*) dan simpul III (*biomarker*). Kelemahan lainnya adalah bias informasi karena responden yang diwawancarai bayinya berumur antara 1 s/d 12 bulan, bukan pada saat bayi lahir, sehingga daya ingat ibu kemungkinan berkurang. Disamping itu faktor catatan Hb dan LLA, tidak semua responden tersedia, sehingga ada data yang *missing*.

KESIMPULAN

Penggunaan Bahan bakar kayu (biomassa) pada penelitian di Kabupaten Semarang tahun 2002 tidak memberikan pengaruh/risiko terhadap kejadian BBLR ($OR=1,493$; $95\%CI=0,801-2,783$), Lama pajanan dari kayu bakar sebelum kehamilan pada penelitian di Kabupaten Semarang tahun 2002 tidak memberikan pengaruh/ risiko terhadap kejadian BBLR ($OR=1,118$; $95\%CI=0,581-2,151$), Lama pajanan kayu bakar per hari sebelum kehamilan pada penelitian di Kabupaten Semarang tahun 2002 tidak memberikan pengaruh/ risiko terhadap kejadian BBLR ($OR=1,402$; $95\%CI=0,761-2,582$), Lama pajanan dari kayu bakar selama kehamilan pada penelitian di Kabupaten Semarang tahun 2002 tidak memberikan pengaruh/ risiko terhadap kejadian BBLR ($OR=1,538$; $95\%CI=0,837-2,826$), Lama pajanan kayu bakar per hari selama kehamilan pada penelitian di Kabupaten Semarang tahun 2002 tidak memberikan pengaruh/ risiko terhadap kejadian BBLR ($OR=1,471$; $95\%CI=0,799-2,708$)

Disarankan pada peneliti lain untuk melakukan penelitian pada simpul II (*ambient*) dan simpul III (*biomarker*), karena penelitian ini hanya pada simpul I (sumber) dan simpul IV (dampak)

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymus, 2000, *Pedoman Penyusunan Analisa Situasi Ibu dan Anak (ASIA)*, v-vii, Direktorat Jenderal Pembangunan Daerah, Departemen Dalam Negeri dan Otonomi Daerah, Jakarta, 2000.
- Anonymus, 1996, *Pedoman Pelaksanaan Upaya Peningkatan Kesehatan Neonatal*, 12, Direktorat Bina Kesehatan

Kelurga, Ditjen Binkesmas, Depkes R.I., Jakarta.

- Anonymus, *Internatinal Programme On Chemical Safety (IPCS); Environmental Health Criteria 213: Carbon Monoxide (second edition)*, Accessed 10/23/01: 21:28:09, http://www.who.int/pcs/ehc/summaries/ehc_213.html.
- Anonymus, *Effect of Ambient Carbon Monoxide on Low Birth Weight among Children Born In Southern California between 1998 and 1993*, Accessed 10/23/01 20:35:47. <http://ehpnet.niehs.nih.gov/docs/1999/107917-25ritz/abstract.html>
- Anonymus, *Smoking in Pregnancy, exhaled carbon monoxide, and birth weight*, Accessed 10/23/01 20:42:44. <http://www.uvm.edu/~ohpr/ab50.html>.
- Anonymus, 2001, *Buku Acuan Nasional Pelayanan Kesehatan Maternal dan Neonatal*, 376, JNPKKR-POGI bekerjasama dengan Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo, Jakarta.
- Behrman, Richard E dan Victor C. Vaughn, 1994, *Ilmu Kesehatan Anak : Nelson (Nelson: Textbook of Pediatrics)*, Edisi 12, Bagian 1, 557-569, Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Daryanto, 1995, *Masalah Pencemaran*, 23, Tarsito Bandung.
- Dafang Chen et.al, 2000, *Exposure to Benzene, Occupational Stress, and Reduced Birth Weight*, *Occupational and Environmental Medicine*, 57 : 661-667, www.occenvmed.com/accepted May 25, 2000.
- Sampoerno Does, 1999, *Paradigma Sehat*, Makalah pada Seminar " Reformasi Pembangunan Kesehatan Yang Berwawasan Paradigma Sehat " Dalam Rangka Dies Natalis Universitas Diponegoro Semarang 2 Oktober 1999.
- Fraser T.M., *Stress & Kepuasan Kerja*, 64-65, PT Sapdodadi Jakarta, 1992
- Kusnoputranto Haryanto, 1995, *Pengantar Toksikologi Lingkungan*, 38-55, Dirjen Pendidikan Tinggi, Depdikbud, Jakarta.
- Istiarti Tinuk, 2000, *Menanti Buah Hati; Kaitan Antara Kemiskinan dan Kesehatan*, xvii-xviii, Media Pressindo, Yogyakarta
- Aditama Tjandra Yoga (Bagian Pulmonologi FKUI), 1999, *Penilaian Polusi Udara*, *Journal Respir Indo*, Vol 19, No 1.
- Juli Soemir, S, 1991, *Kesehatan Lingkungan*, Cetakan keempat, 58-59, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- B. Madiyono, dkk, 1995, *Perkiraan Besar Sampel dalam Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis*, 187-205, Binarupa Aksara, Jakarta.

Studi Risiko Penggunaan

- J. Nebel Bernard and Wight Richard T, 1993, *Environmental Science, The Way the world works, fourth edition*, 348 – 349, Prentice Hall, Englewood, New Jersey.
- Kristanto Philip, 2001, *Ekologi Industri*, 99 - 104 LPPM Universitas Kristen PETRA Surabaya dan Penerbit ANDI Yogyakarta
- Lioy Paul J. and Daisey Joan M, 1990, *Toxic Air Pollution, A Comprehensive study of Non-Criteria Air Pollutants*, Third Printing, 8-9, Lewis Publishers Inc., Michigan, USA.
- Lubis Pandapotan, 1985, *Perumahan Sehat*, 19-20, 29-30, 36-47 Proyek Pengembangan Pendidikan Tenaga Sanitasi Pusat, Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan Departemen Kesehatan, Jakarta.
- Manahan Stanley E. 1992, *Toxicological Chemistry, Second edition*, 291, Lewis Publishers, Michigan, USA.
- Sodeman, William A dan Thomas M. Sodeman, 1995, *Patofisiologi (Pathologic Physiology Mechanism Of Disease)*, Edisi 7, Jilid II, 812-817, Hipokrates, Jakarta
- Sukarni Mariyati, 1989, *Kesehatan Keluarga dan Lingkungan*, 24 – 25, Depdikbud, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB.
- Fardiaz Srikandi, 1992, *Polusi Udara dan Air*, 94-102, Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Saiyed HN, Patel TS, Gokani VN, 2001, *Indoor Air Pollution In India – A Major Environmental and Public Health Concern*, ICMR Bulletin, Vol 11, No. 5, May 2001, ICMR Offset Press, New Delhi.
- Djaya Sarimawar, Ratna L, Budiarmo Lubis, R. Widodo, *Studi Angka Kematian Bayi dengan Berat Badan Lahir Rendah di Sukabumi 1983/1984*, 363-368, Medika No.4, Tahun 13, April 1987.
- Sayogo Savitri, *Gizi Pada Masa Kehamilan*, 503-506, Majalah Kedokteran Indonesia, Volume 47 Nomor 10, Oktober 1997.
- Sediaoetama Djaelani Achmad, 1989, *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi di Indonesia Jilid II*, 34, Dian Rakyat, Jakarta.
- Sastrawijaya A. Tresna, 1991, *Pencemaran Lingkungan*, 176, Rineka Cipta, Jakarta.
- Scott Ronald M., 1989, *Chemical Hazards in the Workplace*, 16 ; 51-55, Lewis Publishers Inc., Michigan, USA.
- Stefanak M, T Styka, J. Warga, *Cigarette Smoking During Pregnancy and Low Birth Weight Babies*, <http://www.mahoning-health.org/reports/upload/lowbirthrate.htm>.
- Price, Sylvia Anderson dan Lorraine McCarty Wilson, 1994, *Pato Fisiologi, Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit (Pathophysiology Clinical Concepts of Disease Processes)*, Buku Pertama dan Kedua, Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Staf Pengajar Ilmu Kesehatan Anak FK-UI, Ilmu Buku Kuliah Kesehatan Anak 1, Bagian Ilmu Anak FK-UI, Jakarta, 1985.
- Staf Pengajar Ilmu Kesehatan Anak FK-UI, 1985, *Ilmu Buku Kuliah Kesehatan Anak 3*, Bagian Ilmu Anak FK-UI, Jakarta.
- Wiknjosastro Hanifa, 1994, *Ilmu Kebidanan*, 770-784, Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo, Jakarta.
- Wibowo Adik, *Pemanfaatan Pelayanan Antenatal: Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi, dan Hubungannya dengan Bayi Berat Lahir Rendah*, Majalah Kesehatan Perkotaan, Tahun IV, No.2, Universitas Katolik Indonesia Atmajaya Jakarta
- Williams Philip L. and Burson James L, 1995, *Industrial Toxicology, safety and Health Application in the Workplaces*, 28 ; 59 – 66, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Wark Kenneth and Warner Cecil F., 1981, *Air Pollution, Its Origin and Control, second edition*, 20 – 26 ; 50 51, Harper & Row Publishers, New York.
- Wibowo Singgih, 2000, *Industri Pengasapan Ikan*, 8 – 9, PT. Penebar Sawadaya, Jakarta.
- WHO, 1995, *Deteksi Dini Penyakit Akibat Kerja*, Cetakan II, 157 - 161, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- WHO, 1996, *Biological Monitoring of Chemical Exposure in the Workplace, Guidelines, Volume 1*, 264 – 281, Geneve.
- WHO, 1999, *Environmental Health Information – Air Quality Guidelines*, http://www.who.int/environmental_information/Air/Guidelines/Chapter4.htm.
- Zenz Carls, O. Bruce Dickerson, Edward P. Harvath, 1994, *Occupational Medicine, Third Edition*, 447 – 452, Mosby St. Louis Missouri, USA.