

POLA KONSUMSI IBU HAMIL DAN HUBUNGANNYA DENGAN KEJADIAN ANEMIA DEFISIENSI BESI

St. Patimah

ABSTRACT

Nutrition anaemia is the biggest micro problem and most difficult to overcome in the world. It could be seen by number of prevalence mother's pregnant anaemia still high in the world, especially in developing countries (80%). Meanwhile in Indonesia, from 4 million of mother's pregnant, most of them experiencing nutrition anaemia and 50% caused by iron deficiency anaemia. The physiology change during pregnancy causing the increase of nutrition requirement in regard to fulfil the need of nutrition for mother and her child. The pattern of Indisposed pregnancy mother could be causing low nutrition for mother's pregnancy. The low of ferrum reserve for mother's pregnant, causing the low of food consumption which have rich food ferrum, besides that consumption of absorpction resistor matter of ferrum (tannin, phytic acid, and fibre), low inhibition, and compliance consumes law Tablet Fe. The consequence of anaemia for mother's pregnance could be happened for mother and also her child. For pregnancy of mother, relates to improvement of painfulness number and mother death, while at child of could increase the risk outcome low birth. Till now, the government has done prevention of pregnant mother iron deficiencies anaemia between of the program of supplementation ferrum, fortification program of ferrum, dietary strategies to increase intake ferrum, and food based intervention. But in reality is not able to finalize mother's pregnant anaemia problem in Indonesia.

Key words : Consumption Pattern, Ms. Pregnancy, Iron Deficiencies Anaemia

PENDAHULUAN

Ibu hamil merupakan salah satu kelompok rawan kekurangan gizi, karena terjadi peningkatan kebutuhan gizi untuk memenuhi kebutuhan ibu dan janin yang dikandung. Pemeliharaan kehamilan dimulai dari perencanaan menu yang benar. Ibu hamil sebaiknya menerapkan menu gizi seimbang, agar dapat mencukupi kebutuhan ibu dan janin yang dikandung. Kondisi gizi dan konsumsi ibu hamil mempunyai efek yang signifikan terhadap kondisi kesehatan fetus, neonatus setelah lahir dan ibu hamil sendiri.

Gizi ibu yang baik merupakan hal yang penting untuk kesehatan dan *performance* reproduksi ibu, kelangsungan hidup dan perkembangan anak. Namun, banyak diantara ibu hamil menderita kekurangan gizi secara terus menerus dan berdampak

terhadap ibu (keguguran, perdarahan dan sebagainya) dan anaknya berupa berat lahir anak yang rendah (BBLR), lahir prematur, bahkan kematian sebelum lahir.

Memperbaiki status gizi ibu yang sedang hamil merupakan bagian yang sangat penting, walaupun bukan merupakan satu-satunya intervensi yang harus dilakukan, karena masalah gizi yang terjadi pada ibu hamil merupakan hasil akumulasi dari keadaan kurang gizi sejak masa janin, bayi dan kanak-kanaknya, dan berlanjut hingga dewasa. Seorang ibu yang memasuki kehamilan dengan status gizi yang tidak adekuat mempunyai risiko terhadap inadekuat *performance* kehamilan, depleksi terhadap cadangan gizi ibu, dan memasuki masa laktasi dengan status gizi yang tidak optimal.

Salah satu masalah gizi yang banyak terjadi pada ibu hamil adalah anemia gizi, yang merupakan masalah gizi mikro terbesar dan tersulit diatasi di seluruh dunia (Soekirman, 2000). WHO (2005) melaporkan bahwa terdapat 52% ibu hamil mengalami anemia di negara berkembang pada tahun 2005. Di Indonesia berdasarkan SKRT 2001 ditemukan sekitar 40,1%. Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) oleh Badan Pusat Statistik (BPS) dan Laporan Survei Departemen Kesehatan-Unicef tahun 2005, menemukan dari sekitar 4 juta ibu hamil, separuhnya mengalami anemia gizi dan satu juta lainnya mengalami kekurangan energi kronis. (Samhadi, 2006).

Laporan WHO tahun 2005 mengkonfirmasi bahwa yang paling sering menjadi penyebab anemia pada ibu hamil adalah *poor nutrition*, defisiensi zat besi dan mikronutrient lainnya, malaria dan *hookworm infection*. Berdasarkan laporan USAID's, A2Z, Micronutrient and Child Blindness Project, ACCESS Program, and Food and Nutrition Technical Assistance (2006) bahwa sekitar 50% dari seluruh jenis anemia diperkirakan akibat dari defisiensi besi, yaitu suatu kondisi dari memburuknya cadangan zat besi di dalam tubuh karena intake zat besi yang rendah, absorpsi yang rendah, atau kehilangan darah

Terdapat penyebab tingginya prevalensi anemia pada ibu hamil yaitu kebutuhan zat besi yang meningkat akibat perubahan fisiologi dan metabolisme pada ibu, inadequate intake (utamanya zat besi, dan juga defisiensi asam folat dan vitamin B12), gangguan penyerapan, infeksi (malaria dan kecacingan), kehamilan yang berulang, thalasemia dan *sickle*

cell disease, kondisi sosial, ekonomi, budaya dan pendidikan ibu. (Beard J.L., 2000; Sloan N.L. Jordan E., Winikoff B., 2002)

Studi di Singapura mengkonfirmasi bahwa anemia defisiensi besi adalah merupakan penyebab utama anemia pada ibu hamil, dan menjadi masalah kesehatan di negara berkembang dan di Negara maju. (Singh K, Fong YF, Arulkumaran S, 1998). Di Indonesia, sebagian besar penyebab anemia juga karena kekurangan zat besi yang diperlukan untuk pembentukan hemoglobin. Kekurangan zat besi di dalam tubuh disebabkan oleh kekurangan konsumsi zat besi yang berasal dari makanan atau rendahnya absorpsi zat besi yang ada dalam makanan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa ibu hamil di Indonesia mengkonsumsi pangan pokok, pangan hewani, sayur dan buah dalam jumlah yang tidak memadai, padahal kesemua jenis pangan tersebut adalah sumber zat besi. (Hardinsyah, 2002).

Kondisi fisiologi ibu yakni tingginya kebutuhan besi selama hamil untuk memenuhi kebutuhan ibu dan janinnya, menyebabkan banyak ibu yang mengalami kekurangan zat besi.

Masalah gizi ibu hamil mempunyai dampak yang luas, baik terhadap ibu maupun janinnya, sehingga membutuhkan perhatian khusus terhadap hal tersebut. Hasil penelitian memperlihatkan korelasi yang erat antara anemia pada saat kehamilan dengan kematian janin, abortus, cacat bawaan, berat bayi lahir rendah, cadangan zat besi yang berkurang pada anak atau anak lahir dalam keadaan anemia gizi. Kondisi ini menyebabkan angka kematian perinatal masih tinggi, demikian pula

dengan mortalitas dan morbiditas pada ibu (Faruk, 2001). Selain itu, dampak pada ibu adalah dapat mengakibatkan perdarahan pada saat persalinan. Perdarahan pada persalinan merupakan penyebab utama (28%) kematian ibu hamil/bersalin di Indonesia (Depkes R.I, 2001).

Gizi Ibu Hamil

Tubuh seorang wanita mengalami perubahan selama kehamilan. Uterus dan otot-otot pendukung ibu meningkat dalam hal ukuran dan kekuatannya, dan volume darah meningkat sampai setengah untuk membawa tambahan zat gizi dan material lainnya. (Rolfes dkk, 2006).

Selama hamil, kebutuhan gizi seorang wanita mengalami peningkatan untuk beberapa zat gizi tertentu. Untuk memenuhi kebutuhan gizinya, seorang wanita harus berhati-hati untuk memilih makanan, dan tubuh ibu juga akan memberikan kontribusi dalam memenuhi kebutuhan tersebut melalui pemaksimalan penyerapan dan meminimalkan kehilangan zat gizi. (Sizer dkk, 2006).

Kebutuhan gizi meningkat selama kehamilan untuk pertumbuhan janin, plasenta, penambahan volume darah, mammae yang membesar dan metabolisme basal yang meningkat (Wiknjosastro, 1991). Perhitungan kebutuhan gizi pada ibu hamil yaitu dengan penambahan nilai kebutuhan dari ibu yang tidak hamil yang akan mengcover pemenuhan kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan

janin, serta perubahan dalam metabolisme ibu. (Ladipo, 2000).

Adapun tambahan jumlah kebutuhan berbagai zat gizi ibu hamil selama hamil berdasarkan Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (WNPG) tahun 2004, dapat dilihat pada Tabel 1, dimana pada tiap trimester kehamilan jumlah tambahan dari masing-masing zat gizi yang dibutuhkan sama, kecuali energi, zat besi dan zink. Sedangkan rekomendasi zat gizi yang dibutuhkan ibu selama hamil dibandingkan dengan kebutuhan wanita yang tidak hamil dapat dilihat pada Tabel 2.

Pola Konsumsi dan Asupan Zat Gizi

Pola konsumsi ibu hamil harus mengacu pada RDA (*Recommended Dietary Allowance*) atau AKG (Angka Kecukupan Gizi), dimana banyak unsur-unsur zat gizi dibutuhkan dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan dengan sebelum hamil. Melalui aneka ragam bahan makanan, kekurangan zat gizi pada bahan makanan yang satu dapat dilengkapi oleh jenis bahan makanan lainnya. Bahan pangan yang dikonsumsi hendaknya terdiri atas sumber energi, protein (hewani dan nabati), susu dan olahannya, roti dan biji-bijian, serta buah dan sayur. Jika seluruh bahan makanan ini digunakan, maka seluruh zat gizi yang dibutuhkan akan terpenuhi, kecuali zat besi dan asam folat harus ditambahkan melalui suplementasi. (Arisman, 2004).

Tabel 1. Tambahan Kebutuhan Jumlah Setiap Zat Gizi Selama Kehamilan

Jenis Zat Gizi	Kebutuhan Sebelum Hamil		Tambahan Kebutuhan Selama Hamil			Satuan
	19-29 th	30-49 th	Tr I	Tr II	Tr III	
Energi	1900	1800	180	300	300	kcal
Protein	50	50	17	17	17	Gr
Vit. A	500	500	300	300	300	RE
Vit.D	5	5	5	5	5	mg
Vit.E	15	15	15	15	15	µg
Vit. K	55	55	55	55	55	µg
Thiamin	1	0,9	0,3	0,3	0,3	mg
Riboflavin	1,1	1,1	0,3	0,3	0,3	mg
Niacin	14	14	4	4	4	mg
Asam folat	400	400	200	200	200	µg
Piridoksin	1,3	1,3	0,4	0,4	0,4	mg
Vit. B12	2,4	2,4	0,2	0,2	0,2	µg
Vit. C	75	75	10	10	10	mg
Kalsium	800	800	150	150	150	mg
Fosfor	600	600	0	0	0	mg
Magnesium	240	270	0	0	0	mg
Besi	26	26	0	9	13	mg
Iodium	26	26	0	50	50	µg
Seng	9,3	9,8	1,7	4,2	9,8	mg
Selenium	30	30	5	5	5	µg
Mangan	1,8	1,8	0,2	0,2	0,2	mg
Flour	2,5	2,7	0,2	0,2	0,2	mg

Sumber : Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi, 2004.

Tabel 2. Rekomendasi Nutrisi yang Dibutuhkan Ibu Hamil Selama Kehamilan Dibandingkan dengan Kebutuhan Wanita Normal/Tidak Hamil

Zat Gizi	RDA Ibu Hamil/Hari	RDA Wanita Normal/hari (25-50 tahun)
Energi	2200 Kkal (Tr I); 2500 Kkal (Tr II & III)	2200 Kkal
Protein	60 gr	48 gr
Zat besi	46 mg	26 mg
Kalsium	1200 mg	500 mg
Fosfor	1200 mg	800 mg
Seng	15 mg	12 mg
Yodium	175 µg	150 µg
Magnesium	320 µg	280 µg
Selenium	65 mg	55 mg
Asam Folat	400 µg	180 µg
Vitamin A	700 RE	500 RE
Vitamin D	10 mg	5 mg
Vitamin E	10 mg	8 mg
Vitamin C	70 mg	60 mg
Vitamin B12	2,2 µg	2,0 µg

Sumber : B.J. Linda, 2005

Krummel dkk (1996) juga menyatakan bahwa, masalah gizi pada ibu hamil umumnya disebabkan oleh rendahnya konsumsi energi dan zat gizi lainnya selama kehamilan.

Penelitian mengenai keterkaitan pola konsumsi dengan kejadian anemia, telah dikaji oleh Sharma dkk (2003) yang mengungkap bahwa 96,18% anemia ditemukan pada ibu hamil vegetarian di India. Di Vietnam, ditemukan prevalensi anemia pada ibu hamil sebesar 53% pada masyarakat yang tinggal di daerah pedesaan, yang mengkonsumsi daging kurang dari 1 porsi per minggu, merupakan faktor yang berhubungan dengan kejadian anemia pada wanita dan anak. (PhuongN dkk, 2006).

Di Indonesia, berbagai penelitian menunjukkan bahwa ibu hamil mengkonsumsi pangan pokok, pangan hewani, sayur dan buah dalam jumlah yang tidak memadai, yang berimplikasi pada tidak terpenuhinya kebutuhan energi, protein dan berbagai mineral yang penting bagi kehamilan seperti besi, iodium dan zink yang kaya dalam pangan hewani, serta vitamin utamanya vitamin A, C dan asam folat yang banyak terkandung pada buah dan sayur. (Hardinsyah, 2002). Demikian pula dengan hasil penelitian Herlina dkk (2005) yang melaporkan bahwa semakin kurang baik pola makan, maka semakin tinggi angka kejadian anemia pada ibu hamil, dan hal ini menunjukkan kebermaknaan secara statistik ($p < 0.05$).

Anemia gizi sering dihubungkan dengan konsumsi makanan yang rendah kandungan zat besinya, serta faktor yang dapat meningkatkan dan menghambat absorpsi zat besi. Khusus pada ibu hamil, kecukupan asupan tidak hanya dipenuhi dari konsumsi makanan sumber zat besi (daging, sapi, ayam, ikan, telur, dan lain lain), tetapi dipengaruhi juga oleh variasi penyerapan, yang disebabkan oleh kondisi fisiologis ibu hamil, sehingga meningkatkan kebutuhan zat besi, jenis zat besi yang dikonsumsi, dan faktor yang menghambat dan mempercepat penyerapan zat besi. (Fatmah, 2007).

Terdapat beberapa jenis makanan yang dapat mempengaruhi bioavailabilitas besi yang dikategorikan sebagai pelancar dan penghambat zat besi. Golongan bahan pelancar yaitu ikan, sayur dan buah, dan vitamin C. Sedangkan yang tergolong zat penghambat adalah kopi, teh, asam oksalat, dan serat. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan jenis ketersediaan zat besi di dalam bahan makanan, dikenal dua jenis yaitu zat besi heme dan non heme. Zat besi heme berasal dari hemoglobin dan mioglobin yang hanya terdapat dalam makanan hewani (hati, daging, ikan segar, ikan asin, kerang-kerangan, kepiting, udang, susu dari hewani dan hasil olahannya). Zat besi heme tersebut mempunyai daya absorpsi yang sangat tinggi, walaupun mengandung zat besi yang sedikit, tetapi banyak yang dapat diabsorpsi oleh tubuh sekitar 20-30%.

Tabel 3. Bahan Makanan Pelancar dan Penghambat Penyerapan Zat Besi

No	Bahan Makanan	Zat besi (mg/100 gr)	Vit. C (mg/100 gr)	Serat (mg/100gr)
I	Pelancar Absorpsi			
1	Hati Sapi	6,6	31	0
2	Daging Sapi	2,8	0	0
3	Ayam	1,5	0	0
4	Udang Segar	8,0	0	0
5	Kerang	15,6	0	0
6	Telur Ayam Ras	3,0	0	0
7	Kuning Telur	7,2	0	0
8	Susu Sapi	1,7	0	0
9	Kedele	10	0	3,2
10	Tempe	12,4	0	1,4
11	Tahu	3,4	0	0,1
12	Daun Kelor	7,0	220	0,9
13	Sawi kol	2,0	102	0,9
14	Bayam	0	80	1,1
15	Kangkung	4,4	32	1,2
16	Pepaya	1,7	78	0
17	Jeruk manis	0,4	49	0
II	Penghambat Absorpsi			
1	Beras ketan hitam tumbuk	6,2	0	1,0
2	Jagung	4,6	0	2,2
3	Katuk	3,5	239	1,5
4	Daun Singkon	2,0	275	2,4
5	Daun Pakis	1,3	30	2,0
6	Buncis	1,1	19	1,5
7	Jambu (bol)	1,2	22	4,5
8	The	11,8	0	0
9	Kopi	4,1	0	0

Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI, 1989.

Pola konsumsi masyarakat Indonesia pada umumnya mengandung sumber hem yang rendah dan tinggi sumber non hem. Pada sebagian masyarakat, menu makanan juga banyak mengandung serat dan fitat, memperburuk (menghambat) penyerapan zat besi.

Anemia, selain disebabkan oleh defisiensi zat besi dapat juga disebabkan oleh defisiensi berbagai zat gizi yang memberikan kontribusi terhadap metabolisme zat besi di dalam tubuh, seperti Vitamin A, Vitamin C, B12, asam folat, zink, dan protein.

Beberapa hasil penelitian yang membuktikan hal tersebut diantaranya studi yang dilakukan oleh Broek dkk (2000) di Malawi yang menemukan 32% ibu hamil yang mengalami anemia disebabkan oleh defisiensi zat besi dan satu atau lebih mikronutrien, utamanya vitamin A. Demikian pula dengan studi di Tanzania, ditemukan bahwa Hb < 90 g/l berhubungan dengan beberapa faktor zat gizi seperti defisiensi zat besi, asam folat dan vitamin A. (Hinderaker dkk, 2002). Sedangkan defisiensi vitamin B12 dapat mengakibatkan terjadinya anemia megaloblastik, akibat kurangnya asupan vitamin B12 dan

adanya gangguan penyerapan (merupakan penyebab yang paling sering terjadi dari pada asupan yang kurang terutama pada orang-orang vegetarian). (Escott-Stump, 2002). Hasil temuan lainnya mengenai peran zat gizi terhadap status hemoglobin adalah seperti yang ditemukan oleh Haryanta (2005) yang menunjukkan bahwa konsumsi makanan sumber non hem dengan suplementasi vitamin C dapat meningkatkan kadar hemoglobin secara bermakna. Vitamin C dibutuhkan untuk (1) mengkonversi asam folat untuk menjadi bentuk yang aktif; (2) meningkatkan penyerapan zat besi, dan (3) membantu untuk membentuk jaringan penyambung. (Lutz dkk, 2006).

Adapun proses terbentuknya defisiensi besi terbagi menjadi 3 fase : (1) deplesi besi yakni pengurangan cadangan besi yang tercermin dari penurunan kadar feritin serum. Keadaan kekurangan zat besi pada tahap ini walaupun belum berpengaruh secara fungsional, namun mulai berpengaruh berkurangnya bahan baku produksi hemoglobin, (2) *iron-deficient erythropoiesis* yaitu penurunan kadar besi dalam plasma (menjadi <60 gr/dl) dan peningkatan kemampuan ikat besi total yang mengakibatkan persentase penjumlahan menurun (menjadi kurang dari 15%), kadar protoporfirin eritrosit akan meninggi melebihi angka 100 µg/dl, nilai hemoglobin di dalam darah masih berada pada nilai normal. Fase ini terjadi karena asupan dan absorpsi zat besi tidak mampu mengganti zat besi yang dikeluarkan oleh tubuh, sehingga zat besi tidak lagi cukup untuk mensintesis heme, sementara kadar hemoglobin masih bertahan pada nilai normal, (3)

anemia defisiensi besi dimana kadar hemoglobin total turun dibawah nilai normal. (Almatsier, 2001; Arisman, 2004).

Faktor yang mempengaruhi keseimbangan zat besi di dalam tubuh adalah intake zat besi, cadangan zat besi dan kehilangan zat besi. Intake yang tidak adekuat akan meningkatkan penyerapan zat besi, memobilisasi cadangan besi yang ada di dalam tubuh, mengurangi transport zat besi ke sumsum tulang. (Gibney dkk, 2001).

Sumber utama zat besi adalah bahan pangan hewani dan kacang-kacangan serta sayuran berwarna hijau tua. Kesulitan utama untuk memenuhi kebutuhan Fe adalah rendahnya tingkat penyerapan zat besi di dalam tubuh, terutama sumber zat besi nabati hanya diserap 1-2%. Sedangkan tingkat penyerapan zat besi makanan asal hewani dapat mencapai 10-20% (Latief dkk, 2002). Sumber zat besi yang berasal dari hewani (heme iron) lebih dari dua kali lebih mudah diserap dibandingkan dengan sumber nabati (Wardlaw dkk, 1992). Ini berarti bahwa zat besi Fe pangan asal hewani (heme) lebih mudah diserap dari pada zat besi pangan asal nabati (non hem).

Selain defisiensi Fe yang menjadi penyebab anemia, terdapat juga beberapa zat gizi lain yang turut berkontribusi terhadap terjadinya anemia pada ibu hamil seperti defisiensi vitamin A, asam folat, vitamin C, copper, vitamin B2 dan B12. (Ahmed, 2000).

Defisiensi vitamin A mungkin menjadi penyebab utama gangguan sintesis Hb dan merupakan kontributor utama terhadap anemia. Defisiensi riboflavin memperburuk defisiensi zat besi melalui pening-

katan kehilangan zat besi di usus, mengurangi penyerapan zat besi dan menghalangi mobilisasi zat besi di intraseluler, serta dapat menghalangi sintesis globulin. Demikian pula dengan defisiensi asam folat dan vitamin B12, yang keduanya dapat juga menjadi penyebab terjadinya anemia. Berdasarkan laporan WHO bahwa terdapat 30-50% ibu hamil mengalami anemia akibat defisiensi asam folat (Bernard dkk, 2001).

Berdasarkan hal tersebut di atas, ibu hamil membutuhkan beberapa zat gizi hemopoietic (iron, asam folat, vitamin B12) yang banyak, akibat peningkatan beban *eritropoiesis*. (Ramakrishnan, 2001).

Keanekaragaman konsumsi makanan berperan penting dalam membantu meningkatkan penyerapan Fe di dalam tubuh. Kehadiran protein hewani seperti daging, ikan dan telur, vitamin C, vitamin A, Zink (Zn), asam folat, zat gizi mikro lain dapat meningkatkan penyerapan zat besi dalam tubuh. Manfaat lain dari mengkonsumsi makanan sumber zat besi adalah terpenuhinya kecukupan vitamin A, karena makanan sumber zat besi biasanya juga merupakan sumber vitamin A.

Selain itu, sumber zat besi dapat pula diperoleh dalam bentuk suplemen yang biasanya dikombinasikan dengan mineral lain yang membantu penyerapan zat besi. Disamping suplemen, zat besi dapat juga ditemukan pada makanan yang telah difortifikasi dengan zat besi. Sekitar 1000 mg zat besi dibutuhkan selama kehamilan, 500 mg digunakan untuk mendukung pengembangan massa Hb ibu dan 300 mg untuk perkembangan janin dan plasenta. Hampir semua kebutuhan zat besi terjadi selama trimester kedua (*second*

half) kehamilan, ketika terjadi pembentukan organ janin. (Breymann, 2005). Oleh karena itu, ibu hamil berisiko mengalami defisiensi zat besi jika kebutuhannya tidak terpenuhi. Studi di Camden yang menggunakan data 2000-2004 menunjukkan bahwa prevalensi anemia meningkat 6 kali lipat dari 6,7% (trimester I) menjadi 27.3% (trimester II) dan 45.6% (trimester III). (Scholl, 2005).

Anemia Defisiensi Zat Besi

Zat Besi merupakan mikro-mineral yang paling banyak dalam tubuh manusia, sekitar 3-5 gr (Almatsier, 2001). Di dalam tubuh, zat besi sebagian besar terdapat dalam darah, sebagai bagian dari protein yang bernama hemoglobin di sel-sel darah merah (60-65%) dan mioglobin di sel-sel otot (4,5%), di dalam enzim nonheme (10%), dan sekitar (30%) merupakan cadangan (ferritin, hemosiderin). (Alpers dkk., 2001). Sebagian besar zat besi terikat dalam hemoglobin yang berfungsi khusus mengangkut oksigen, untuk keperluan metabolisme dalam jaringan. Proses metabolisme zat besi digunakan untuk biosintesa hemoglobin, dimana zat besi digunakan secara terus menerus. Sebagian besar zat besi yang bebas dalam tubuh akan digunakan kembali, dan hanya sebagian kecil sekali yang diekskresikan melalui air kemih, feses dan keringat. Sekitar 96% dari molekul hemoglobin ini adalah globulin dan sisanya berupa heme, yang merupakan suatu kompleks persenyawaan protoporfirin yang mengandung Fe di tengahnya. (Lee, 1994).

Defisiensi zat besi sering menghasilkan kadar hemoglobin

rendah di dalam sel darah merah. Sehingga dengan demikian, hemoglobin dapat digunakan sebagai parameter status besi yang memberikan suatu ukuran kuantitatif tentang beratnya kekurangan zat besi. Apabila konsentrasi hemoglobin (Hb) atau hematokrit, dan jumlah sel darah merah dibawah nilai normal yang dipatok untuk perorangan, akan didiagnosa mengalami anemia defisiensi zat besi. WHO pada tahun 2000 memberikan batasan status anemia yaitu untuk umur 0-5 tahun < 11 gr/dl, anak 6-11 tahun < 11,5 gr/dl, anak 12-14 tahun < 12 gr/dl, laki-laki dewasa < 13 gr/dl, wanita tak hamil < 12 gr/dl, dan wanita hamil < 11 gr/dl. Lebih lanjut WHO memberikan batasan khusus untuk ibu hamil yaitu anemia kategori ringan 8-11 gr/dl, berat < 8 gr/dl, normal \geq 11 gr/dl. (Arisman, 2004).

Metode pemeriksaan hemoglobin dilakukan bila prevalensi kekurangan zat besi tinggi, seperti pada masa kehamilan. Nilai ambang konsentrasi hemoglobin digunakan untuk mendefinisikan anemia yang telah diperoleh dari analisis statistik populasi. Pada ibu hamil yang secara fisiologi mengalami hemodilusi, nilai *cut-off* hemoglobin harus dipertimbangkan. *Centers of Disease Control* (CDC) USA mengusulkan, Hb 11 gr/dl sebagai batas normal pada kehamilan trimester pertama dan ketiga, sedangkan pada trimester kedua hanya 10,5 gr/dL (Breyman, 2005). Menurut Cohen A, Seidl-Friedman J. (1988), bahwa konsentrasi Hemoglobin dapat dinilai di lapangan dengan metode *cyanmethemoglobin* menggunakan system Hemocue yaitu pengukuran hemoglobin yang *portable* yang memiliki

realibilitas dan akurasi yang baik. (Ekstrom, dkk, 2002).

Penyebab anemia, selain defisiensi zat besi dapat juga disebabkan oleh defisiensi mikronutrient seperti vitamin A, riboflavin, asam folat dan vitamin B12. Defisiensi vitamin A mungkin menjadi penyebab utama gangguan sintesis Hb dan merupakan kontributor utama terhadap anemia. Defisiensi riboflavin memperburuk defisiensi zat besi melalui peningkatan kehilangan zat besi di usus, mengurangi penyerapan zat besi dan menghalangi mobilisasi zat besi di intraseluler, serta dapat menghalangi sintesis globulin. Demikian pula dengan defisiensi asam folat dan vitamin B12, yang keduanya dapat juga menjadi penyebab terjadinya anemia. Selain itu, anemia dapat juga disebabkan oleh : (1) kebutuhan zat besi yang meningkat seperti pada ibu hamil, wanita yang mengalami menstruasi, bayi dan remaja. (2) Intake zat besi atau bioavailability zat besi yang rendah. (3) Infeksi parasit (kecacingan dan malaria). (Ramakrishnan, 2001)

Proses terbentuknya defisiensi besi terbagi menjadi 3 fase : (1) depleksi besi yakni pengurasan cadangan besi yang tercermin dari penurunan kadar feritin serum. Keadaan kekurangan zat besi pada tahap ini walaupun belum berpengaruh secara fungsional, namun mulai berpengaruh berkurangnya bahan baku produksi hemoglobin, (2) *iron-deficient erythropoiesis* yaitu penurunan kadar besi dalam plasma (menjadi <60 gr/dl) dan peningkatan kemampuan ikat besi total yang mengakibatkan persentase penjumlahan menurun (menjadi kurang dari 15%), kadar protoporfirin eritrosit akan

meninggi melebihi angka 100 µg/dl, nilai hemoglobin di dalam darah masih berada pada nilai normal. Fase ini terjadi karena asupan dan absorpsi zat besi tidak mampu mengganti zat besi yang dikeluarkan oleh tubuh, sehingga zat besi tidak lagi cukup untuk mensintesis heme, sementara kadar hemoglobin masih bertahan pada nilai normal, (3) anemia defisiensi besi dimana kadar hemoglobin total turun dibawah nilai normal. (Almatsier,2001; Arisman, 2004).

Faktor yang mempengaruhi keseimbangan zat besi di dalam tubuh adalah intake zat besi, cadangan zat besi dan kehilangan zat besi. Intake yang tidak adekuat akan meningkatkan penyerapan zat besi, memobilisasi cadangan besi yang ada di dalam tubuh, mengurangi transport zat besi ke sumsum tulang. (Gibney, dkk, 2001).

Selama kehamilan terjadi peningkatan yang signifikan terhadap kebutuhan zat besi untuk meningkatkan massa sel darah merah, ekspansi volume plasma dan untuk pertumbuhan plasenta janin (Scholl, 2005). Selain itu, zat besi juga dibutuhkan untuk membentuk hemoglobin di dalam sel darah merah ibu dan janin. Selama kehamilan meningkat sebanyak 30% dibanding biasanya (tidak hamil) 10%. (Worthington W, 1988).

Sumber utama zat besi adalah bahan pangan hewani dan kacang-kacangan serta sayuran berwarna hijau tua. Kesulitan utama untuk memenuhi kebutuhan Fe adalah rendahnya tingkat penyerapan zat besi di dalam tubuh, terutama sumber zat besi nabati hanya diserap 1-2%. Sedangkan tingkat penyerapan zat besi makanan asal hewani dapat

mencapai 10-20% (Latief, dkk., 2002). Sumber zat besi yang berasal dari hewani (heme iron) lebih dari dua kali lebih mudah diserap dibandingkan dengan sumber nabati (Wardlaw dkk., 1992). Ini berarti bahwa zat besi (Fe) pangan asal hewani (heme) lebih mudah diserap dari pada zat besi pangan asal nabati (non hem). Keanekaragaman konsumsi makanan berperan penting dalam membantu meningkatkan penyerapan Fe di dalam tubuh. Kehadiran protein hewani seperti daging, ikan dan telur, vitamin C, vitamin A, Zink (Zn), asam folat, zat gizi mikro lain dapat meningkatkan penyerapan zat besi dalam tubuh. Manfaat lain dari mengkonsumsi makanan sumber zat besi adalah terpenuhinya kecukupan vitamin A, karena makanan sumber zat besi biasanya juga merupakan sumber vitamin A. Selain itu, sumber zat besi dapat pula diperoleh dalam bentuk suplemen yang biasanya dikombinasikan dengan mineral lain yang membantu penyerapan zat besi. Disamping suplemen, zat besi dapat juga ditemukan pada makanan yang telah difortifikasi dengan zat besi. Sekitar 1000 mg zat besi dibutuhkan selama kehamilan, 500 mg digunakan untuk mendukung pengembangan massa Hb ibu dan 300 mg untuk perkembangan janin dan plasenta. Hampir semua kebutuhan zat besi terjadi selama trimester kedua (*second half*) kehamilan, ketika terjadi pembentukan organ janin. (Breymann C., 2005). Oleh karena itu, pada masa tersebut ibu hamil berisiko mengalami defisiensi zat besi jika kebutuhannya tidak terpenuhi. Studi di Camden yang menunjukkan bahwa prevalensi anemia meningkat 6 kali lipat dari 6,7% (trimester I) menjadi 27.3%

(trimester II) dan 45.6% (trimester III). (Scholl, 2005).

Dampak Anemia Gizi Ibu Hamil

Berbagai konsekuensi anemia pada ibu hamil dapat terjadi, baik terhadap ibu maupun anaknya. Bagi ibu hamil, berhubungan dengan peningkatan angka kesakitan dan kematian ibu, sedangkan pada anaknya dapat meningkatkan risiko outcome kelahiran yang rendah.

Studi Scholl di Camden pada tahun 1992 dan 1995 melaporkan bahwa Ibu hamil yang mengalami anemia defisiensi zat besi berhubungan dengan peningkatan risiko 2 kali lipat untuk mengalami penambahan berat badan yang inadkuat selama hamil sampai 50%. (Scholl, 2005). Anemia berat pada kehamilan dipercaya dapat meningkatkan angka kematian ibu melahirkan dan sekitar setengah bayi yang ibunya telah meninggal tidak dapat survive untuk merayakan ulang tahunnya yang kelima. (Mora dkk, 2000). Matsui (2007) berpendapat bahwa anemia yang berat berhubungan dengan angka kematian yang lebih tinggi pada ibu hamil. Kematian ibu karena anemia dihubungkan dengan kegagalan jantung, shock atau infeksi akibat rendahnya daya tahan tubuh. (Achadi, 2007).

Dampak pada anak, terdapat bukti yang kuat bahwa defisiensi zat besi pada trimester pertama kehamilan menghasilkan penurunan yang signifikan terhadap pertumbuhan janin, hanya sedikit efek terhadap pertumbuhan janin jika anemia terjadi pada trimester II dan III. (Beard, 2000). Studi Zhou dkk (1998) di Shanghai China juga

memberi kesan bahwa kelahiran preterm dapat dideteksi selama trimester pertama sebelum terjadi ekspansi volume plasma ibu. Angka kelahiran preterm dan BBLR meningkat pada ibu hamil yang mengalami anemia pada trimester pertama kehamilan. Risiko lahir preterm dan BBLR 2 kali lebih besar pada ibu hamil anemia sedang dan lebih dari 3 kali pada ibu hamil anemia berat selama trimester pertama. (School, 2005). Demikian pula hasil penelitian Breymann (2005) yang berhasil membuktikan dampak anemia ibu hamil terhadap risiko untuk melahirkan preterm sebesar 2 kali, dan berisiko 3 kali untuk melahirkan BBLR, dan juga kematian ibu.

Menurut Allen (2001) yang dikutip oleh School (2005) terjadinya kelahiran preterm dapat dijelaskan melalui 3 mekanisme yaitu terjadinya hipoksia, stress oksidatif, dan infeksi. Hipoksia yang kronik dapat menginisiasi respon stress, diikuti oleh pelepasan CRH oleh plasenta, peningkatan produksi kortisol oleh janin, dan awal kelahiran. Peningkatan stress oksidatif pada ibu hamil anemia yang tidak diimbangi dengan asupan antioksidan dapat mengganggu ibu-janin dan menghasilkan kelahiran preterm. Penurunan fungsi imun dan peningkatan risiko infeksi pada ibu hamil yang mengalami defisiensi zat besi, dapat meningkatkan produksi *cytokine*, sekresi CRH, dan produksi prostaglandin yang meningkatkan risiko lahir preterm.

Sementara itu, seorang ibu yang menderita defisiensi zat besi atau anemia kemungkinan besar melahirkan bayi yang mempunyai cadangan zat besi yang sedikit atau

tidak mempunyai persediaan sama sekali di dalam tubuhnya walaupun tidak menderita anemia. Akibatnya, dapat menderita defisiensi zat besi pada usia remaja dan usia dewasa bila asupan besinya tidak mencukupi. (Achadi, 2007). Mora dkk (2000) mengutip pendapat School (1994) bahwa kekurangan zat besi yang berat pada ibu hamil dapat mengakibatkan penurunan cadangan zat besi pada janin dan bayi yang dilahirkan, yang merupakan predisposisi untuk mengalami anemia defisiensi zat besi pada masa bayi.

Penanggulangan Anemia Gizi Ibu Hamil

Berbagai program selama ini telah dilaksanakan di Indonesia untuk menanggulangi masalah anemia pada ibu hamil, diantaranya adalah. Berdasarkan hasil review Soekirman dkk (2003) mengenai inisiatif mikronutrient di Indonesia, mereka mengidentifikasi 4 jenis program penanggulangan anemia gizi, sesuai dengan hasil-hasil studi yang pernah dilakukan di Indonesia yaitu :

1. Program suplementasi zat besi

Kurang lebih 26 tahun yang lalu, pemerintah Indonesia telah memulai implementasi program suplementasi zat besi untuk menurunkan prevalensi anemia gizi pada ibu hamil. Program ini didasarkan atas suatu harapan bahwa semua ibu hamil yang rutin mendatangi puskesmas selama kehamilannya memperoleh tablet besi (60 mg besi elemental +folat (0,25 mg) secara gratis.

Adapun dosis dan cara pemberian menurut Depkes R.I. (1999) adalah :

- a. Dosis pencegahan diberikan sebanyak satu tablet setiap hari berturut-turut selama 90 hari kehamilannya, sampai 42 hari setelah melahirkan.
- b. Dosis pengobatan diberikan jika ibu hamil mengalami anemia pemberian tablet besi menjadi 3 tablet sehari selama 90 hari selama masa kehamilan.

Secara normal, ibu hamil menerima sekali sebulan 30 biji tablet besi.

Pada beberapa orang, pemberian preparat besi ini dapat menimbulkan gejala-gejala seperti mual, nyeri di daerah lambung, muntah dan kadang-kadang terjadi diare atau sulit buang air besar. Untuk mencegah timbulnya gejala di atas, dianjurkan minum tablet/sirup besi setelah makan pada malam hari.

Suplementasi besi atau pemberian tablet besi merupakan salah satu upaya penting dalam mencegah dan menanggulangi anemia, khususnya anemia kekurangan besi. Suplementasi besi merupakan cara efektif karena kandungan besinya yang dilengkapi asam folat yang sekaligus dapat mencegah anemia karena kekurangan asam folat.

Oleh karena itu, terdapat keterkaitan antara konsumsi tablet Fe terhadap terjadinya anemia, khususnya pada trimester kedua, ketiga dan masa nifas. Hal ini disebabkan kebutuhan zat besi pada masa ini lebih besar dibanding pada trimester pertama dan menunjukkan pentingnya pemberian tablet Fe untuk mencegah terjadinya anemia pada kehamilan dan nifas (Notobroto dkk, 2007).

Pada penelitian Herlina dkk (2005) ditemukan adanya kecenderungan bahwa semakin kurang patuh ibu hamil mengkonsumsi tablet

Fe, maka akan semakin tinggi angka kejadian anemia, dengan nilai Odds Ratio sebesar 2.429 dengan 95% CI 836-7.052, yang berarti bahwa ibu hamil yang kurang patuh mengkonsumsi tablet Fe mempunyai risiko 2.429 kali lebih besar untuk mengalami anemia dibanding yang patuh mengkonsumsi tablet Fe.

Dalam laporannya, juga mengungkapkan bahwa dari beberapa studi menunjukkan bahwa cakupan suplementasi zat besi ibu hamil sekitar 30,8%-78,6%, dan angka *compliance* menunjukkan bahwa sangat sedikit ibu hamil (24,4%) yang mengkonsumsi tablet besi sesuai dengan yang direkomendasikan. Angka *compliance* yang paling rendah ditemukan pada ibu hamil yang umurnya lebih tua (> 35 tahun) dan berparitas tinggi, tinggal di daerah pedesaan dan tidak berpendidikan. Secara keseluruhan, penyebabnya adalah distribusi, training dan monitoring terhadap program suplementasi zat besi tidak adekuat.

Akan tetapi beberapa studi mengusulkan dalam rangka mengurangi angka *compliance* yang rendah, yaitu melalui penggunaan beberapa *channel* alternatif untuk mendistribusikan dan meningkatkan penggunaan suplement zat besi, seperti *traditional birth attendants* yang menemukan rata-rata jumlah konsumsi tablet besi selama hamil adalah 62 biji, lebih tinggi dibandingkan dengan di puskesmas hanya 24 biji. (studi Schultink dkk, 1998). *Channel* yang lain adalah tokoh agama menunjukkan bahwa *compliance* lebih baik (rata-rata konsumsi 6.8 tablet) pada ibu hamil yang menerima suplementasi melalui tokoh agama dibandingkan melalui

kader (rata-rata konsumsi 5.9 tablet). (studi Fahmida, 1997). Selain itu, pendidikan gizi kepada suami untuk menginstruksikan dan mengingatkan ibu hamil untuk meminum tablet besi (studi Hadi, 2002) menghasilkan 8.5 kali untuk mempunyai angka *compliance* > 80%.

2. Program fortifikasi zat besi

Terdapat beberapa jenis makanan yang telah berhasil di ujicoba dengan fortifikasi zat besi diantaranya adalah mie, MSG, gula-gula (candy), tepung terigu, kecap dan roti. Akan tetapi studi fortifikasi zat besi yang diujicoba pada ibu hamil hanya jenis bak mie, sebagaimana studi yang dilakukan oleh Saidin (1995) yang menghasilkan bahwa konsumsi mie yang difortifikasi dengan vitamin A dan zat besi menghasilkan peningkatan kadar hemoglobin yang signifikan ($P < 0,05$) dibandingkan dengan kelompok kontrol, dan berhasil menurunkan prevalensi anemia pada ibu hamil dari 48,5% menjadi 43,3%.

3. Dietary strategies untuk meningkatkan intake zat besi.

Khusus studi pada ibu hamil mengenai *dietary* strategi yang dilakukan oleh Saidin dkk (1998) dengan menambahkan 250 mg pepaya atau 100 mg tablet vitamin C pada makanan pokok yang dikonsumsi oleh ibu hamil (beras, jagung, dan tiwul), dapat meningkatkan penyerapan zat besi yang ada pada beras, jagung atau tiwul (37,5%-54,2%) oleh ibu hamil.

4. Food Based Intervention

Dari hasil review Soekirman dkk (2003) dinyatakan bahwa intervensi yang berbasis makanan, baru dilakukan pada jamu yang merupakan minuman tradisional yang

banyak dijangkau oleh masyarakat khususnya perempuan yang rentan terhadap anemia defisiensi zat besi. Jamu diproduksi secara komersial, yang mengandung zat besi yang tinggi dan zat inhibitorinya juga tinggi. (Studi Saidin dkk, 1991). Namun bagi produsen yang bersifat komersial tidak mengizinkan penambahan substansi non-natural ke dalam jamu karena tidak sesuai dengan resep tradisional dari jamu, sehingga para produsen mempertimbangkan penambahan zat pelancar alami terhadap penyerapan zat besi, seperti tamarind yang mempunyai kandungan vitamin C yang tinggi.

KESIMPULAN

1. Anemia pada ibu hamil, masih merupakan masalah kesehatan masyarakat yang tergolong ke dalam salah satu kategori masalah yang tergolong sulit untuk diselesaikan.
2. Perubahan fisiologi selama kehamilan menuntut peningkatan kebutuhan zat gizi (termasuk zat besi) dari ibu yang tidak hamil untuk mengcover pemenuhan kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan janin, serta perubahan dalam metabolisme ibu.
3. Diantara berbagai faktor penyebab terjadinya anemia, pola konsumsi merupakan faktor yang paling dominan (50%) pengaruhnya terhadap anemia defisiensi besi.
4. Ibu hamil di Indonesia mengkonsumsi pangan pokok, pangan hewani, sayur dan buah dalam jumlah yang tidak memadai, yang berimplikasi pada tidak terpenuhinya kebutuhan energi, protein dan berbagai

mineral yang penting bagi kehamilan.

5. Anemia gizi ibu hamil dapat memberikan dampak yang buruk pada ibu hamil dan janinnya.
6. Program pemerintah dalam penanggulangan anemia gizi pada ibu hamil, belum mampu menyelesaikan masalah anemia gizi ibu hamil.

DAFTAR PUSTAKA

- Achadi, 2007. *Gizi Ibu dan Kesehatan Reproduksi* : Gizi dan Kesehatan Masyarakat. Dep. Gizi dan Kesehatan Masyarakat FKM UI. Devisi Buku Perguruan Tinggi, PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Alpers dkk., 2001. *Manual of Nutritional Therapeutics*, 4th edition. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia.
- Almatsier, 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Arisman, 2004. *Gizi dalam Daur Kehidupan* : Anemia Defisiensi Zat Besi. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Beard, 2000. Effectiveness and Strategies of Iron Supplementation during Pregnancy. *American Journal of Clinical Nutrition*. 71 (suppl): 1288S-94S.
- Bernard dkk, 2001. An Analysis of Anemia and Pregnancy-related Maternal Mortality. *American Journal of Clinical Nutrition* : 604-615.
- Breyman, 2005. *Management of Iron-Deficiency Anemia in Pregnancy and the Postpartum* , ITO text book.

- Broek dkk, 2000. Etiology of anemia in pregnancy in south Malawi. *American Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 72 :No.1 : 247S-256S.
- Depkes R.I., 2001. *Program Penanggulangan Anemia Gizi pada Wanita Usia Subur (WUS)*; (Safe Motherhood Project : A Partnership and Family Approach). Direktorat Gizi Masyarakat, Direktorat Jenderal Bina Kesehatan Masyarakat Depkes, Jakarta.
- Ekstrom dkk, 2002. Efficacy and Trial Effectiveness of Weekly and Daily Iron Supplementation among Pregnant Women in Rural Bangladesh: Disentangling the Issues. *American Journal of Clinical Nutrition*. 76 : 1392-1400.
- Escott-Stump, 2002. *Hematology : Anemias and Blood Disorders : In Nutrition and Diagnosis-Related Care*. Fifth Edition. Lippincott Williams and Wilkins : Baltimore, Philadelphia USA
- Faruk, 2001. Concomitant Supplemental Vitamin A Enhances the Response to Weekly Supplemental Iron and Folic Acid in Anemic Teenagers In Urban Bangladesh. *American Journal of Clinical Nutrition*. Vol.74 : No 1 : 108-115.
- Fatmah, 2007. Anemia : dalam Gizi dan Kesehatan Masyarakat. Departemen Gizi dan Kesehatan Masyarakat FKM UI, Jakarta.
- Hardinsyah, 2002. *Status Serum Zinc Ibu Hamil di Bogor*. Pangan dan Gizi, Masalah Program Intervensi dan Teknologi Tepat Guna, Editor: Tawali Abubakar, et al., DPP Pergizi Pangan dan PPPGK Unhas.
- Haryanta, 2005. *Pengaruh Konsumsi Makanan Sumber Hem dan Nonhem dengan Suplementasi Vitamin C terhadap Kadar Hemoglobin pada Anak Sekolah Dasar yang Mengalami Anemia Defisiensi Zat Besi*. Tesis yang Tidak Dipublikasikan, PPS Unhas, Makassar.
- Herlina dkk, 2005. *Faktor Resiko Kejadian Anemia pada Ibu Hamil di Wilayah Kerja Puskesmas Bogor*. www.bppsdmk.depkes.go.id. Diakses 25 September 2007.
- Hinderaker dkk, 2002. Anemia in pregnancy in rural Tanzania: associations with micronutrients status and infections. *European Journal of Clinical Nutrition*. 56 : No 3 : p192-199.
- Krummel dkk. 1996, *Nutrition in Women Health*, Aspec Publishers, ine, Maryland,US.
- Ladipo, 2000. Nutrition in pregnancy: mineral and vitamin supplements. *American Journal of Clinical Nutrition*. 72 (suppl): 280S-290S.
- Lee, 1994. *Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia*. In : Wintrobe MM, Lee GR., Boggs DR, Bithell TC, Athaus JW, editor, *Clinical Hematology*, 7th ed, Philadelphia: Lea Febiger; p 621- 670.
- Lutz dkk, 2006. *Nutrition and Diet Therapy : Evidence Based Application* 4th edition. F.A Davis Company Philadelphia.
- Mora dkk, 2000. Improving prenatal nutrition in developing countries

- : strategies, prospects and challenges. *American Journal of Clinical Nutrition*; 71 (suppl) : 1353S-1363S
- Phuong, N dkk., 2006. Risk Factors of Nutritional Anemia in Vietnam. *The FASEB Journal*. 20 : A1051
- Ramakrishnan, 2001. *Nutritional Anemias*. CRC Press, Boca Raton London, New York Washington DC.
- Rolfes dkk, 2006. *Understanding Normal and Clinical Nutrition*. Seventh Edition : Thomson Wadsworth, USA.
- Samhadi, 2006. *Malnutrisi, Ke-teleporan Sebuah Bangsa*. www.kompas.com. Diakses 28 September 2007.
- Scholl, 2005. Iron status during pregnancy : setting the stage for mother and infant. *American Journal of Clinical Nutrition*. 81(suppl):1218S–1222S.
- Sharma dkk, 2003. Effect of Dietary Habits on Prevalence of anemia in Pregnant Women of Delhi. *Journal of Obstetric and Gynaecology Research*. Vol. 29 (2) : (Abs) 73-78
- Singh dkk, 1998. Anemia in pregnancy--a cross-sectional study in Singapore. *Eur. J. Clin. Nutr.* 52(1):65-70.
- Sizer dkk, 2006. *Nutrition : Concepts and Controversies*. Tenth Edition. Thomson Wadsworth USA.
- Soekirman, dkk, 2003. Food policy and applied nutrition. *Indonesian micronutrient reference report : A report to the micronutrient initiative and the world bank*. Discussion Paper No 23. <http://nutrition.tufts.edu/publications/fpan/>. Diakses tanggal 13 Desember 2007
- Wardlaw, 1992. *Contemporary Nutrition : Issues and Insights*. Mosby-Year Book, Inc, USA.
- WHO, 2005. *The World Health Report 2005 : Make every mother and child count*. WHO, Geneva
- Worthington, 1988. *Nutrition Throughout the Life Cycle*. Times Mirror/Mosby College Publishing, USA.