

METODE PENILAIAN BIOAVAILABILITAS ZAT BESI PADA WANITA USIA SUBUR DI KOTA BOGOR

(Method for Assessing Iron Bioavailability at Pregnant Women in Bogor)

Dodik Briawan^{1,2*}, Intan Permatahati¹, Siti Madanijah^{1,2} dan Rimbawan^{1,2}

¹ Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia (FEMA), Institut Pertanian Bogor, Bogor.

² SEAFast Center, LPPM, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi bioavailabilitas zat besi konsumsi pangan pada ibu hamil di Bogor. Desain penelitian ini *cross-sectional study* yang dilakukan di enam kecamatan di Kota Bogor dengan jumlah sampel sebanyak 203 ibu hamil pada trimester kedua. Data ini dianalisis dari penelitian Seafast Center IPB "Study on Nutritional Status and Food Pattern of Pre-Pregnant, Pregnant and Lactating Mothers". Data untuk penghitungan bioavailabilitas besi adalah konsumsi pangan hasil recall 2x24 jam. Estimasi penilaian bioavailabilitas zat besi menggunakan metode Du *et al.* (1999) yang mempertimbangkan kelompok pangan *enhancer* dan *inhibitor*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi anemia sebesar 22.2%. Konsumsi pangan hewani sebagai sumber zat besi heme masih tergolong rendah (80 g/hari). Konsumsi pangan sereal, kacang-kacangan, dan sayuran berturut-turut sebesar 318 g, 83 g, dan 240 g. Rata-rata asupan zat besi sebesar 22.3 mg, lebih rendah dibandingkan angka kecukupannya 26 mg. Rendahnya asupan zat besi menyebabkan 84.2% ibu hamil tingkat kecukupan zat besinya kurang (< 77% AKG). Asupan protein dan vitamin C sebagai pendorong penyerapan zat besi masih rendah yaitu 53.5 g dan 39.1 mg. Sementara itu sebanyak 66.5% dan 85.2% ibu hamil memiliki tingkat kecukupan vitamin A dan vitamin C yang rendah (<77% AKG). Konsumsi pangan ibu hamil memiliki nilai densitas zat gizi (per 1000 kkal) untuk protein 32.7 g, vitamin A 375 RE, vitamin C 22.7 mg, dan zat besi 13.7 mg. Asupan besi heme sebesar 8.9 mg dan besi non heme 13.3 mg. Estimasi nilai bioavailabilitas zat besi adalah 2.2 mg dengan tingkat absorpsi 9.9%. Nilai bioavailabilitas zat besi ini lebih rendah dibandingkan dengan rekomendasi WNP (2004) yaitu sebesar 4.2 mg. Kualitas konsumsi pangan pada ibu hamil masih sangat rendah, sehingga program suplementasi besi kepada ibu hamil sangat penting untuk memenuhi sekitar 50% kekurangan asupan zat besi.

Kata kunci: Bioavailabilitas besi, besi heme, ibu hamil, non heme

PENDAHULUAN

Anemia merupakan masalah kesehatan masyarakat global, yang banyak ditemukan baik di berbagai negara maju maupun berkembang. Jumlah penderita anemia diperkirakan hampir dua milyar atau 30% dari populasi dunia. Salah satu kelompok rawan penderita anemia adalah ibu hamil, yang terjadi tidak hanya dari masyarakat dengan sosial ekonomi rendah. Salah satu program yang di rekomendasikan WHO (termasuk Indonesia) sejak awal tahun 1970-an adalah suplementasi besi-folat.

Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2007 menunjukkan prevalensi anemia ibu hamil pada tahun 2007 di Jawa Barat sebesar 14%. Penelitian Darlina dan Hardinsyah (2002) di Kota Bogor rata-rata prevalensi anemia pada ibu hamil sebanyak 40.4%. Sebanyak 10-25 % remaja wanita yang tinggal di pedesaan Indonesia sudah pernah menikah atau mengalami

kehamilan. Pada ibu hamil, anemia dapat menyebabkan kematian ibu, bayi, atau berat bayi lahir rendah.

Kurang lebih 50% kasus anemia di dunia kebanyakan diakibatkan oleh defisiensi zat besi (INACG 2003). Defisiensi zat besi dapat terjadi karena memang asupan zat besi yang rendah, selain itu juga karena rendahnya nilai bioavailabilitas zat besi pada konsumsi pangan. Menu makanan yang sebagian besar berasal dari pangan nabati dan masih sedikitnya pangan hewani menyebabkan nilai bioavailabilitas zat besi rendah. Di Indonesia, secara umum bioavailabilitas zat besi masih tergolong rendah karena menu makanan masyarakat mengandung tinggi inhibitors atau zat penghambat yang terdapat pada sereal dan kacang-kacangan (Kartono & Soekatri 2004).

Kebutuhan besi selama kehamilan sangat tinggi. Pada trimester 2 dan 3 angka kecukupan gizi (AKG) zat besi meningkat sebesar 35 mg/hari menjadi 39 mg/hari. Penghitungan AKG besi tersebut dengan asumsi tingkat bioavailabilitas zat besi sebesar 12%. Nilai bioavailabilitas ini lebih besar dibandingkan dengan asumsi untuk kelompok wanita usia subur sebesar 10% (Kartono & Soekatri 2004). Berdasarkan hal tersebut di atas, penelitian ini bertujuan untuk melakukan estimasi nilai bioavailabilitas besi dari konsumsi pangan pada kelompok ibu hamil.

METODE

Desain, Waktu, Tempat dan Subjek

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cross sectional study*. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah hasil studi yang dilakukan oleh SEAFast Center-IPB dengan judul *Study on Nutritional Status and Food Pattern* of a Pre-Pregnant, Pregnant and Lactating Mothers*.

Penelitian dilakukan di enam kecamatan di Kota Bogor, yaitu Bogor Timur, Bogor Utara, Bogor Selatan, Bogor Tengah, Bogor Barat, dan Tanah Sareal. Prevalensi anemia di Bogor pada ibu hamil 40-50%. Waktu penelitian dimulai dari Agustus 2010 sampai September 2011.

Jumlah subjek dihitung untuk estimasi prevalensi anemia dengan asumsi prevalensi anemia sebesar 50% dengan $\alpha=5\%$, $d=10\%$. Sehingga diperoleh jumlah minimal subjek sebanyak 208 orang, namun subjek yang memiliki data lengkap untuk dianalisis hanya 203 orang.

Pemilihan subjek penelitian dilakukan dalam dua tahap dari daftar kader Posyandu di enam kecamatan wilayah penelitian. Pemilihan subjek tahap pertama menggunakan kriteria inklusi yaitu wanita hamil trimester kedua, berusia 20-40 tahun dan bersedia mengikuti penelitian. Selanjutnya ditetapkan ibu hamil dari rumahtangga dengan kriteria kuintil kedua, ketiga, dan keempat berdasarkan data pengeluaran rumahtangga SUSENAS 2009.

Pengumpulan dan Analisis Data

Data yang dikumpulkan adalah karakteristik subjek dan keluarga dan konsumsi pangan. Data dikumpulkan melalui wawancara langsung dengan menggunakan kuesioner. Data karakteristik subjek dan keluarga meliputi usia ibu, tingkat pendidikan, jenis pekerjaan, pendapatan keluarga dan lingkaran atas (LILA). Sebanyak 30% atau 45 subjek secara acak diperiksa Hb darah di Laboratorium Prodia. Data konsumsi pangan meliputi semua makanan dan

minuman yang dikonsumsi oleh subjek dengan metode *recall* 2x24 jam. Pengambilan data konsumsi dilakukan secara berturut-turut dengan tidak membedakan antara hari libur dengan hari kerja.

Data konsumsi pangan dikonversikan kedalam satuan energi (kcal), protein (g), vitamin A (RE), vitamin C (mg), dan Fe (mg). Tingkat kecukupan zat gizi makro dihitung dengan membandingkan asupan dengan kecukupannya (AKG) tahun 2004. Densitas zat gizi dihitung berdasarkan nilai zat gizi dari per 1000 kkal asupan energi. Zat gizi yang diukur dalam penelitian ini adalah energi, protein, zat besi (Fe), vitamin A dan vitamin C.

Estimasi nilai bioavailabilitas zat besi berdasarkan Du *et al* (1999) yang dikembangkan dari metode sebelumnya oleh WHO (1988). Tahapan dalam penilaian adalah pertama menjumlahkan total konsumsi pangan hewani (g). Tahap kedua menjumlahkan total asupan zat besi (mg) dan vitamin C (mg). Tahap ketiga mengkalikan nilai 0,4 dengan setiap jenis pangan hewani (g) yang disebut dengan heme faktor. Tahap keempat mengkalikan nilai heme faktor dengan total zat besi. Tahap kelima menghitung nilai besi non heme dari hasil pengurangan antara total zat besi dengan besi heme. Tahap keenam menghitung nilai % bioavailabilitas heme berdasarkan asumsi WHO (1988) yaitu sebesar 23, sedangkan % bioavailabilitas besi non heme dihitung dengan rumus berikut:

$$\% \text{ bioavailabilitas non heme} = 1.7653 + 1.1252 \ln (Efs/Ifs)$$

Keterangan:

EFs = vitamin C (mg) + pangan hewani (g) + sayuran dan buah (g) + 1

IFs = beras (g) + kacang-kacangan (g) + teh (g) + 1

Tahap ketujuh adalah menghitung nilai besi terserap heme berdasarkan perkalian % bioavailabilitas heme dengan besi heme, dan cara yang sama untuk besi terserap non heme. Tahap kedelapan menjumlahkan besi terserap heme dan non heme (mg) atau proporsi besi terserap dari total asupan zat besi (%).

Uji regresi linier berganda untuk melihat pengaruh asupan zat gizi terhadap bioavailabilitas zat besi. Peubah independen yang dianalisis adalah asupan energi, protein, vitamin A, vitamin C dan zat besi rata-rata selama dua hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Subjek rata-rata berusia 28.6±5.6 tahun dan sebanyak 57.1% berusia antara 20-29 tahun. Proporsi subjek berpendidikan akhir SMA sebesar 33.5%, SMP 32%, SD 29.1%, dan hanya sebagian kecil yang berpendidikan diploma (3.9%) dan sarjana (1.5%). Sebanyak 87.2% subjek bekerja sebagai ibu rumah tangga, 1.5% guru, 3.4% karyawan swasta, 6.9% pedagang dan 1% wiraswasta.

Pendapatan diperoleh dengan menjumlahkan pendapatan seluruh anggota keluarga dibagi dengan jumlah anggota keluarga. Pendapatan per kapita per bulan subjek berkisar antara Rp 850 000 - Rp 2 000 000 atau rata-rata Rp 489 997 ± Rp 284 133 per kapita per bulan.

Status gizi ibu hamil diukur dengan LILA (Lingkar Lengan Atas). Ukuran LILA berkisar antara 20-41 cm dengan rata-rata 26.15 ± 3.25 cm. Sebagian besar subjek (81.3%) tidak memiliki risiko KEK atau normal, dan hanya 18.7% subjek yang termasuk KEK.

Analisis Hb dilakukan pada 30% atau 45 subjek. Kadar Hb subjek berkisar antara 9.2-14 g/dL dengan rata-rata sebesar 11.5 ± 0.8 g/dL. Prevalensi anemia sebesar 22.2%. Prevalensi ini lebih besar jika dibandingkan dengan hasil Riskesdas tahun 2007 untuk Provinsi Jawa Barat yaitu prevalensi anemia ibu hamil sebesar 14%.

Konsumsi Pangan

Konsumsi pangan pada penelitian ini dibagi menjadi enam kelompok pangan yaitu serealia, pangan hewani, kacang-kacangan, sayur, buah, dan susu. Tabel 1 menunjukkan rata-rata jumlah konsumsi pangan subjek dalam sehari.

Tabel 1 Konsumsi pangan subjek menurut kelompok pangan

Kelompok pangan	Rata-rata \pm SD
Serealia (g)	377 \pm 122
Pangan hewani (g)	80 \pm 50
Kacang-kacangan (g)	83 \pm 73
Sayuran (g)	121 \pm 76
Buah (g)	156 \pm 91
Susu (g)	44 \pm 25

Konsumsi pangan pokok subjek adalah serealia (beras) dengan rata-rata konsumsi pangan tertinggi sebesar 377 ± 122 g. Depkes (2005) dalam rekomendasi PUGS konsumsi nasi ibu hamil sebanyak 6 penukar, namun pada penelitian ini konsumsi serealia masih kurang dari yang dianjurkan. Apabila dikonversikan ke dalam satuan penukar, maka 377 g serealia setara dengan 3 penukar nasi.

Pangan hewani merupakan salah satu pangan sumber zat besi. Hanya sedikit jumlah pangan hewani yang dikonsumsi subjek dalam sehari yaitu sebesar 80 ± 50 g. Apabila berat tersebut dikonversikan kedalam satuan penukar, maka subjek hanya mengkonsumsi pangan hewani hanya satu atau dua penukar saja. Penelitian ini didukung oleh pernyataan dari Hayati *et al.* (2007) bahwa di Kabupaten Bogor konsumsi lauk hewani pada ibu hamil masih sangat rendah. Hal ini mungkin disebabkan karena harga pangan hewani yang relatif mahal di pasaran. Sementara itu Depkes (2005) menyarankan kepada ibu hamil agar mengkonsumsi pangan hewani minimal tiga penukar dalam sehari.

Jumlah konsumsi pangan yang rendah pada subjek juga terjadi pada pangan nabati, sayuran dan buah-buahan. Subjek mengkonsumsi pangan nabati sebanyak 83 ± 73 g, sayuran 121 ± 76 g, dan buah-buahan 156 ± 91 g. Apabila berat konsumsi pangan tersebut dikonversikan ke dalam satuan penukar maka konsumsi subjek terhadap pangan-pangan tersebut masih kurang. Depkes (2005) menyatakan bahwa konsumsi pangan nabati untuk ibu hamil sebanyak 3 penukar, sayuran 3 penukar dan buah 4 penukar. Pangan nabati, sayuran dan buah yang dikonsumsi oleh subjek hanya sebanyak satu sampai dua penukar saja.

Asupan Zat Gizi

Angka kecukupan zat gizi (AKG) ibu hamil (umur 20-40 tahun) trimester kedua menurut WNPG (2004) untuk energi sebesar 2100-2200 kkal, 67 g protein, 800 RE vitamin A, 85 mg vitamin C, dan 35 mg zat besi. Tabel 2 menunjukkan rata-rata asupan zat gizi subjek.

Tabel 2 Asupan zat gizi pada hari pertama dan kedua

Zat gizi	Asupan zat gizi		
	Hari 1	Hari 2	Rata-rata
Energi (kkal)	1680 ± 707	1599 ± 699	1640 ± 646
Protein (g)	55.2 ± 28.1	51.9 ± 26.9	53.5 ± 24.5
Vitamin A (RE)	570 ± 583.6	588 ± 991.9	579 ± 604.2
Vitamin C (mg)	41.8 ± 79.03	36.4 ± 70.94	39.1 ± 67.2
Zat besi (mg)	19.2 ± 17.2	25.4 ± 62.5	22.3 ± 32.3

Rata-rata asupan energi, protein, vitamin A, vitamin C dan zat besi pada subjek masih dibawah kecukupannya, yaitu berturut-turut sebesar 1640 kkal; 53.5 g; 579 RE; 39.1 mg; dan 22.3 mg. Rendahnya asupan zat gizi pada ibu hamil ini juga terjadi pada penelitian sebelumnya di wilayah sekitar Bogor. Penelitian Prihananto *et al.* (2007) asupan zat gizi ibu hamil di Kabupaten Bogor sebesar 1412 kkal energi; 30 g protein; 618 RE vitamin A; 23.8 mg vitamin C; dan 10.5 mg zat besi.

Asupan zat gizi yang rendah menyebabkan ketidakcukupannya zat gizi. Sebesar 49.3% dan 46.8% subjek memiliki tingkat kecukupan energi dan protein pada kategori defisit tingkat berat (<70% AKG). Sebagian besar subjek juga memiliki tingkat kecukupan vitamin A, vitamin C dan zat besi yang kurang (<77% AKG), yaitu berturut-turut sebesar 66.5%; 85.2%; dan 84.2%.

Rendahnya tingkat kecukupan zat gizi makro dan mikro pada penelitian ini juga ditemukan pada penelitian sebelumnya. Studi Prihatini *et al.* (2009) pada ibu hamil trimester kedua di Kota Bau-bau memiliki tingkat kecukupan zat gizi baik makro maupun mikro <70%. Penelitian Hartini *et al.* (2003) sebanyak 40% wanita hamil di Indonesia memiliki tingkat kecukupan energi dan protein dengan kategori kurang, dan sebanyak 70% tingkat kecukupan vitamin A, kalsium dan zat besi dalam kategori kurang. Studi Khatib *et al.* (2006) pada kelompok wanita usia subur, dengan rata-rata tingkat kecukupan zat besi 73.4%, ternyata ditemukan sebanyak 56.2% yang mengkonsumsi besi di bawah 2/3 AKG.

Densitas Zat Gizi

Densitas zat gizi merupakan salah satu indikator dari kualitas konsumsi pangan. Densitas zat gizi menggambarkan kepadatan suatu zat gizi pada makanan per asupan 1000 kalori. Tabel 3 menunjukkan densitas gizi subjek pada hari pertama, kedua dan rata-rata.

Tabel 3 Nilai densitas zat gizi pada hari pertama dan kedua

Zat gizi/1000 kkal	Densitas zat gizi		
	Hari 1	Hari 2	Rata-rata
Densitas Protein (g)	32.8 ± 8.9	32.7 ± 9.3	32.7 ± 7.0
Densitas Vitamin A (RE)	337 ± 351	432 ± 1118	375 ± 595
Densitas Vitamin C (mg)	24.8 ± 41.4	22.5 ± 37.5	22.7 ± 32.6
Densitas zat besi (mg)	11.3 ± 8.1	16.53 ± 48.9	13.7 ± 21.4

Pada penelitian ini, densitas zat besi subjek sebesar 13.7 mg/1000 kkal. Apabila asupan energi subjek sebesar 2000 kkal, maka asupan zat besi tersebut (27.4 mg) masih belum memenuhi AKG ibu hamil sebesar 35 mg. Apalagi kenyataannya asupan energi dan zat gizi lainnya rendah, termasuk zat besi kurang dari 50% AKG.

Nilai densitas zat besi ini masih lebih tinggi dibandingkan dengan hasil studi Briawan *et al* (2008) dalam menu konsumsi harian mahasiswi yaitu antara 6-9 mg/1000 kkal. Apabila dibandingkan dengan penelitian Nair dan Iyengar (2009) di India bahwa nilai densitas zat besi sebesar 8.5 mg/1000 kkal dengan asupan zat besi kurang dari 50% RDA, artinya konsumsi pangan subjek memiliki kualitas yang lebih baik jika dibandingkan dengan konsumsi pangan di India.

Faktor Pendorong dan Penghambat Penyerapan Zat Besi

Penyerapan zat besi didalam tubuh sangat dipengaruhi oleh faktor pendorong dan penghambat. Menurut Du *et al.* (1999), faktor pendorong penyerapan zat besi adalah pangan hewani, vitamin C serta sayur dan buah; sedangkan faktor penghambat penyerapan adalah beras, teh dan kacang-kacangan. Pada penelitian ini pangan pendorong penyerapan zat besi lebih rendah konsumsinya dibandingkan dengan pangan penghambat penyerapan zat besi.

Konsumsi pangan hewani sebesar 80 g; sayuran dan buah 240 g; vitamin C 38.9 mg. Konsumsi sereal sebagai salah satu pangan penghambat penyerapan zat besi melebihi konsumsi pangan lainnya yaitu sebesar 318 g. Menurut Grindler-Pedersen *et al.* (2004) sereal seperti beras dan roti gandum memiliki kandungan asam fitat yang menghambat penyerapan zat besi. Pangan penghambat penyerapan zat besi lainnya adalah kacang-kacangan dan teh, rata-rata konsumsinya berturut-turut sebesar 83 g dan 1 g.

Penyerapan besi juga ditentukan oleh keseimbangan faktor yang dapat meningkatkan dan menghambat penyerapan zat besi. Keberadaan vitamin C, daging (merah), pangan fermentasi (sayuran, kedelai) dapat meningkatkan penyerapan zat besi di dalam usus. Faktor yang menghambat adalah fitat, inositol, fosfat, dan polifenol. Senyawa penghambat tersebut terdapat pada produk sereal, kacang-kacangan, kopi, teh, sayuran, bumbu-bumbuan, termasuk susu kedelai (FAO/WHO 2001). Rendahnya kualitas konsumsi pangan, terutama dinegara sedang berkembang menyebabkan tingkat penyerapan zat besi yang rendah. Oleh karena itu di dalam penetapan kebutuhan zat besi digunakan empat tingkat penyerapan yang berbeda, yaitu 5%, 10%, 12%, dan 15% tergantung dari kualitas pangan yang dikonsumsinya.

Kandungan Zat Besi Heme dan Non Heme

Tidak semua zat besi yang berada dalam makanan dapat diserap oleh tubuh karena bioavailabilitasnya yang rendah atau kurangnya asupan pangan hewani. Zat besi heme yang berasal dari makanan hewani lebih mudah diserap dibandingkan dengan zat besi non heme. Pada penelitian ini kandungan zat besi heme dan non heme sebesar 8.9 mg dan 13.3 mg.

Kandungan zat besi non heme didalam konsumsi pangan subjek lebih banyak daripada zat besi heme. Apabila dilihat dari konsumsi pangan subjek maka sebagian besar zat besi non heme berasal dari *rice based* seperti beras dan olahannya. Hal ini didukung oleh penelitian di India yang dilakukan oleh Nair dan Iyengar (2009) bahwa sebesar 30-82% zat besi non heme berasal dari kelompok pangan sereal.

Besi heme penyerapannya ditentukan oleh status besi yang mengkonsumsinya. Rata-rata bioavailabilitas besi pangan heme sekitar 25%. Bioavailabilitas besi dapat mencapai 40% saat terjadi defisit besi. tetapi hanya 10% ketika jenuh simpanan zat besi (*repletion*). Heme terkonversi menjadi non-heme apabila makanan diolah dengan suhu tinggi dan waktu yang lama. Adanya kalsium pada keju dan susu pada konsumsi makanan akan menghambat penyerapan zat besi (FAO/WHO 2001).

Estimasi Bioavailabilitas Zat Besi

Estimasi bioavailabilitas zat besi berkisar antara 0.18 mg hingga 32.1 mg. Rata-rata nilai bioavailabilitas zat besi. yaitu berupa besi terserab sebesar 2.2 mg atau 9.9% dari total asupan besi. WNPG (2004) menetapkan AKG untuk ibu hamil sebesar 35 mg/hari dengan asumsi bioavailabilitas 12% karena penyerabannya lebih efisien (Kartono dan Soekatri 2004). Sehingga nilai bioavailabilitas zat besi pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan ketentuan AKG tersebut.

Peubah yang diduga mempengaruhi bioavailabilitas zat besi adalah asupan zat gizi. Hasil uji regresi linier berganda menunjukkan bahwa asupan vitamin A (X1), vitamin C (X2) dan zat besi (X3) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap bioavailabilitas zat besi (Y) ($R^2=99.7$; $p<0.05$). Persamaan yang diperoleh sebagai berikut:

$$Y = -0.404 + 0.000 X1 + 0.001 X2 + 0.189 X3$$

Misalnya seseorang dengan asupan vitamin A, vitamin C dan zat besi berturut-turut sebesar 500 RE, 50 mg dan 25 mg, maka estimasi nilai bioavailabilitas besi sebesar 4.8 mg atau tingkat penyerabannya 19.2%. Bioavailabilitas zat besi tersebut dipengaruhi oleh asupan vitamin C dan zat besi sebesar 99.7%. Suplementasi zat besi dengan penambahan vitamin A lebih meningkatkan efikasi terhadap perbaikan status besi, yang ditunjukkan oleh menurunnya resiko kejadian anemia.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Konsumsi sereal, pangan hewani, pangan nabati, sayuran dan buah pada ibu hamil masih lebih rendah dari pada rekomendasi PUGS. Sehingga menyebabkan sebagian besar subjek memiliki tingkat kecukupan energi dan protein kategori defisit tingkat berat serta kecukupan

vitamin A, vitamin C dan zat besi dalam kategori kurang. Demikian pula nilai densitas zat gizi yang rendah sehingga tidak mencukupi untuk kebutuhan gizi ibu hamil.

Konsumsi pangan ibu hamil lebih banyak mengandung zat besi non heme dibandingkan dengan heme. Estimasi bioavailabilitas zat besi sebesar 2.2 mg atau 9.9% dari total asupan besi. lebih rendah dibandingkan dengan angka kecukupan besi (AKG). Bioavailabilitas zat besi dipengaruhi secara nyata ($R^2=0.998$; $p<0.05$) oleh asupan vitamin A, vitamin C dan zat besi.

Saran

Ibu hamil agar lebih meningkatkan konsumsi pangan sumber zat besi heme dari kelompok pangan hewani serta konsumsi buah sumber vitamin C, sehingga dapat meningkatkan asupan dan penyerapan zat besi. Kualitas konsumsi pangan pada ibu hamil masih sangat rendah, sehingga program suplementasi besi atau tablet tambah darah kepada ibu hamil sangat penting untuk memenuhi sekitar 50% kekurangan asupan zat besi.

DAFTAR PUSTAKA

- Briawan D, Hardinsyah, Muhilal, Setiawan B, Marliyati SA. 2008. Efikasi suplemen besi-multivitamin untuk perbaikan status besi remaja wanita. *Jurnal Gizi Indonesia*. 30(1):30-36.
- Darlina dan Hardinsyah. 2003. Faktor resiko anemia di Kota Bogor. *Media Gizi Keluarga*. 27(2):34-41.
- Depkes [Departemen Kesehatan RI]. 2005. *Pedoman Umum Gizi Seimbang*. Jakarta : Direktorat Jendral Pembinaan Kesehatan Masyarakat.
- Depkes [Departemen Kesehatan RI]. 2010. *Laporan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Nasional*. Jakarta.
- Du S, Zhai F, Wang Y, Popkin BM. 1999. Current methods for estimating dietary iron bioavailability do not work in China. *American Society for Nutritional Science*. (130):193-198.
- FAO/WHO [Food Agricultural Organization/World Health Organization]. 2004. *Vitamin and mineral requirements in human nutrition*. 2nd edition. Bangkok.
- Grinder-Pedersen L, Bukhave K, Jensen M, Hojgaard L, Hansen M. 2004. Calcium from milk or calcium-fortified food does not inhibit non-heme iron absorption from a whole diet consumed over 4-day period. *American Journal of Clinical Nutrition*. (80):404-409
- Hartini TNS. *et al*. 2003. Nutrient intake and iron status of urban poor and rural poor without access to rice fields are affected by the emerging economic crisis: the case of pregnant Indonesian women. *European Journal of Clinical Nutrition*. 57(5):654-13
- Hayati AW, Hardinsyah, Rimbawan. 2007. *Konsumsi pangan dan seng serta determinan status seng ibu hamil di Kecamatan Leuwiliang dan Cibungbulang*. Kabupaten Bogor. *Media Gizi dan Keluarga*. 31(2):62-73.
- INACG [International Nutritional Anemia Consultative Group]. 2003. *Integrating programs to move iron deficiency and control anemia forward*. Report of the 2003 INACG symposium. Marrakesh. Marocco.
- Kartono D, Soekatri M. 2004. *Angka Kecukupan Mineral: Besi, Iodium, Seng, Mangan, Selenium*. Prosiding Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VIII. 2004. LIPI. Jakarta.
- Khatib L *et al*. 2006. Folate deficiency is associated with nutritional anaemia in Lebanese women

- of childbearing age. *Public Health Nutr*: 9(7). 921-927.
- Nair KM, Iyengar V. 2009. Iron content, bioavailability and factors affecting iron status of Indians. *Indian Journal of Medical Research*. 130(5): 634-645
- Prihananto V, Sulaeman A, Riyadi H, Palupi NHS. 2007. Pengaruh pemberian makanan tambahan terhadap konsumsi energi dan protein ibu hamil. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 2(1):16-21
- Prihatini S, Jahari AB, Sebayang S, Iswidhani. 2009. Gambaran konsumsi makanan dan status anemia ibu hamil subjek penelitian *summit (The supplementation with multiple micronutrients intervention trial)* di Lombok. *Penelitian Gizi dan Makanan*. 32(1):37-44