

KETERSEDIAAN HAYATI ZAT BESI, KANDUNGAN ZAT PEMACU DAN PENGHAMBAT PENYERAPAN ZAT BESI DALAM MAKANAN IBU HAMIL

Oleh: M. Saidin; Almasyhuri dan Sukati S.

ABSTRACT

The iron content, iron bioavailability (in vitro method), enhancers and inhibitors of iron absorption were investigated in three different staple foods of diets in the district of Boyolali, Central Java. The results revealed that the average iron content of the diets based on rice, corn and cassava were 18.8 mg, 17.8 mg and 19.9 mg, respectively or equal to 34.3%, 32.0% and 35.0% of Recommended Dietary Allowances (RDA) for Indonesia. The average vitamin C content of the diets based on rice, corn and cassava were 21.9 mg (31.3% RDA), 21.1 mg (30.1% RDA) and 17.3 mg (24.7% RDA), respectively. The average of protein content of the diets based on rice, corn and cassava were 47.1 g (78.5% RDA), 50.0 g (83.3% RDA) and 31.1 g (51.8% RDA), respectively. The average content of tannic acid and phytic acid as inhibitors of iron absorption in the diets based on rice, corn and cassava were (1154 mg and 261.5 mg); (980 mg and 342.7 mg) and (838 mg and 341.5 mg), respectively. An addition of 100 mg of vitamin C or papaya fruit (250 mg) into the diets, increased iron bioavailability up to 54.2%. [Penel Gizi Makan 1998,21: 109-115].

Key word: iron bioavailability, enhancer agent, inhibitor agent, in vitro

PENDAHULUAN

Program pencegahan dan penanggulangan anemia pada ibu hamil yang telah dikenal secara luas adalah pemberian pil besi (sulfas ferosus melalui Puskesmas, Posyandu dan tempat-tempat pelayanan kesehatan lainnya di masyarakat. Suplementasi pil besi sudah berlangsung lama tetapi belum dapat menurunkan angka prevalensi anemia pada ibu hamil secara nyata. Angka prevalensi anemia pada ibu hamil berdasarkan hasil survei kesehatan rumah tangga (SKRT, 1992)(1) adalah sebesar 63.5% dan SKRT 1995 (2) sebesar 50.9%. Pengumpulan data lapangan oleh Balai Penelitian Gizi (sekarang menjadi Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi) sekitar tahun 1970 -1973

(3) mengungkapkan bahwa prevalensi anemia ibu hamil tertinggi ditemukan di daerah dengan makanan pokok beras, yaitu sebesar 77%. unitan kedua ditemukan di daerah dengan makanan pokok beras dan ubi jalar (56%) dan prevalensi anemia gizi besi terendah ditemukan di daerah dengan makanan pokok gaplek dan beras (46%). Temuan dari penelitian ini sangat menarik untuk diteliti lebih lanjut khususnya dalam hubungannya dengan kurang efektifan suplementasi pil besi dalam menurunkan prevalensi anemia gizi pada ibu hamil.

Salah satu penyebab yang diduga menjadi kendala keefektifan suplementasi pil besi adalah kondisi makanan ibu hamil sendiri.

Adanya zat-zat penghambat atau inhibitor penyerapan besi, antara lain asam tanin dan fitat serta zat pemacu atau enhancer penyerapan besi (vitamin A dan protein) dalam makanan ikut mempengaruhi tinggi rendahnya penyerapan zat besi baik yang berasal dari makanan sendiri maupun dari pil besi. Manakah yang lebih dominan inhibitor atau enhancer penyerapan zat besi dalam makanan ibu hamil ?. Di Indonesia belum pernah diteliti. Pada tulisan ini akan disajikan hasil penelitian "Ketersediaan Hayati Zat Besi, kandungan zat besi, zat pemacu dan penghambat penyerapan zat besi dalam makanan ibu hamil" dengan makanan pokok berbeda (beras, jagung dan tiwul)

BAHAN DAN CARA

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah contoh makanan ibu hamil dengan bahan makanan pokok berbeda. Contoh makanan diambil dari tiga desa di tiga kecamatan di wilayah Tingkat II Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah, masing-masing dengan makanan pokok beras, jagung dan singkong dalam bentuk tiwul. Secara acak dari setiap desa diambil 10 orang ibu hamil dengan umur kehamilan 4 bulan - 9 bulan. Dilakukan survei konsumsi makanan ibu hamil untuk mempelajari siklus pergantian menu makanan ibu hamil dari hari ke hari.

Dari hasil survey tersebut diambil masing-masing empat macam susunan menu makanan sehari yang lazim dan sering dikonsumsi ibu

hamil di desa dengan makanan pokok beras, jagung dan tiwul. Secara keseluruhan ada 12 susunan menu makanan

Menu nomor satu, dua dan tiga pada masing-masing desa dengan makanan pokok beras, jagung dan tiwul adalah hidangan makanan sehari yang persis sama seperti yang biasa dikonsumsi oleh ibu hamil. Sedangkan menu nomor empat adalah hidangan makanan standar, yaitu makanan lokal di masing-masing desa yang diperbaiki mutunya dengan menambahkan daging ayam sebagai unsur pemacu (enhancer) penyerapan zat besi. Di masing-masing desa wilayah penelitian dipilih empat orang ibu hamil untuk memasak makanan sehari. Setiap ibu hamil memasak satu macam menu makanan terpilih. Setelah masak, ibu diminta mengambil setiap jenis masakan/ makanan termasuk makanan selingan dan minuman dengan ukuran porsi yang biasa dikonsumsi sehari-hari.

Setiap macam masakan atau makanan dan minuman yang diambil oleh ibu dilimbang atau diukur volumenya. Penimbangan dilakukan terhadap setiap jenis masakan secara keseluruhan dan setiap jenis bahan makanan dalam setiap masakan. Kemudian ditampung dalam kantong plastik, diberi label (nama masakan, tanggal pengambilan, nomor sampel, berat atau volume). Selanjutnya dibawa dalam termos es atau cool box dikirim ke laboratorium Puslitbang Gizi, Bogor. Untuk mengukur pengaruh penambahan vitamin C terhadap penyerapan zat besi dari makanan ibu hamil,

maka uji penyerapan zat besi dilakukan terhadap makanan ibu hamil tanpa dan dengan penambahan pil vitamin C dosis 100 mg atau buah pepaya masak 250 g (kurang lebih setara dengan 100 mg vitamin C). Uji penyerapan (absorpsi) zat besi dilakukan secara invitro dengan menggunakan metode Rao (4). Analisis kadar besi, protein, vitamin C dan kalsium dari contoh makanan, masing-masing dilakukan dengan menggunakan metode AOAC (5). Sedangkan analisis asam fitat dengan

menggunakan metode colorimetri (Beal dan Metha, 1980) (6) dan tanin ditetapkan dengan pereaksi Folin-Dennis (5).

HASIL DAN BAHASAN

Kandungan zat gizi dan penyerapan zat besi dari makanan ibu hamil sehari pada ketiga macam bahan makanan pokok disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1
Rataan Kandungan Zat Besi, Vitamin C, Protein dan Penyerapan Zat Besi
Dari Makanan Ibu Hamil Sehari

Makanan Pokok	Menu	Fe (mg)	%AKG ^{a)}	Vit.C (mg)	% AKG	Protein (g)	% AKG	Abs Fe ^{b)} (5)
Beras	c) X 1,2 & 3 standar	18.8	33.6	21.9	31.3	47.1	78.5	4.0
		21.8	38.9	21.9	31.3	62.0	103.3	7.0
Jagung	X 1,2 & 3 standar	17.8	32.0	21.1	30.1	50.0	83.3	5.4
		23.6	42.1	31.8	45.4	67.0	117.7	7.5
Tiwul	X 1,2 & 3 standar	19.9	35.5	17.3	24.7	31.1	51.8	5.7
		28.4	50.7	19.6	28.0	41.6	69.3	7.5

a) : AKG = Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan

b) : Abs = Absorpsi (penyerapan)

c) : X 1,2 & 3 = Nilai rata-rata dari menu 1,2 dan 3

Tampak pada Tabel 1 rata-rata kandungan zat besi dalam makanan ibu hamil sehari dengan makanan pokok tiwul adalah tertinggi yaitu 19.9 mg atau setara dengan 35.5% angka kecukupan gizi (AKG) yang dianjurkan. Demikian juga rata-rata kandungan zat besi dalam menu standar dengan makanan pokok tiwul adalah paling tinggi, yaitu 28.4 mg atau setara dengan 50.7% AKG.

Rataan absorpsi atau penyerapan zat besi pada makanan ibu hamil sehari dengan makanan pokok tiwul adalah 5.7%, lebih tinggi daripada dengan makanan pokok jagung (5.4%) atau beras (4.0%). Tingginya kandungan dan penyerapan zat besi dalam makanan ibu hamil dengan makanan pokok tiwul tidak sejalan dengan rata-rata kandungan vitamin C dan protein sebagai zat pemacu (enhancer) penyerapan zat

besi. Rataan kandungan vitamin C dan protein dalam makanan ibu hamil sehari dengan makanan pokok tiwul justeru paling rendah, yaitu 17.3 mg (24.7% AKG) dan protein 31.1 g (51.5%AKG). Namun demikian faktor - faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya

penyerapan zat besi tidak dapat dilihat secara parsial. Di samping pengaruh zat-zat pemacu, perlu diperhatikan juga adanya pengaruh zat-zat penghambat penyerapan zat besi antara lain tanin, fitat, oksalat dan kalsium seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2
Rataan Kandungan Zat Besi, Tanin, Fitat, Oksalat, Kalsium dan Penyerapan Zat Besi Dari Makanan Ibu Hamil Sehari

Makanan Pokok	Menu	Fe (mg)	Tanin (mg)	Fitat (mg)	Oksalat (mg)	Kalsium (mg)	Abs.Fe (%)
Beras	c) X 1,2 & 3 standar	18.8	1154	261.5	14.3	2700	4.0
		21.8	853	163.1	12.9	3002	7.0
Jagung	X 1,2 & 3 standar	17.8	980	342.7	13.4	1714	5.4
		23.6	1024	287.0	13.3	882	7.5
Tiwul	X 1,2 & 3 standar	19.9	838	341.5	4.6	1412	5.7
		28.4	822	251.7	4.9	2126	7.5

c): X 1,2 & 3 = Nilai rataan dari menu 1,2 dan 3.

Tampak pada Tabel 2 rataan kandungan tanin pada makanan ibu hamil dengan makanan pokok beras (1154 mg), lebih tinggi daripada dengan makanan pokok jagung (980 mg) atau tiwul (838 mg). Demikian juga halnya rataan kandungan oksalat dan kalsium dalam makanan ibu hamil dengan makanan pokok beras, masing-masing adalah 14.3 mg dan 2700 mg, lebih tinggi daripada dengan makanan pokok jagung (13.4 mg dan 1714 mg) atau tiwul (4.6 mg dan 1412 mg). Meskipun rataan kandungan fitat dalam makanan ibu hamil dengan makanan pokok beras (261.5 mg) lebih rendah daripada dengan makanan pokok jagung (342.7 mg) atau tiwul (341.5 mg), tetapi menunjukkan

penyerapan zat besi paling rendah. Asam fitat mempunyai daya hambat terhadap penyerapan zat besi lebih kuat daripada tanin (4, 7). Akan tetapi interaksi antara zat-zat pemacu dan penghambat penyerapan zat besi dalam makanan ibu hamil dengan makanan pokok tiwul menunjukkan penyerapan zat besi yang paling tinggi.

Pada ketiga makanan pokok penyerapan zat besi dari makanan ibu hamil (menu standar) (Tabel 2) lebih tinggi daripada menu biasa, yaitu masing-masing untuk makanan pokok tiwul (7.5% vs 5.7%), jagung (7.5% vs 5.4%) dan beras (7.0% vs 4.0%). Tingginya penyerapan zat besi pada makanan ibu hamil

(menu standar) karena penambahan daging ayam (meat factor) yang berperan sebagai pemacu penyerapan zat besi.

Pengaruh penambahan vitamin C

Bahan makanan sumber vitamin C yang digunakan dalam ujicoba adalah yang paling sering ditemukan di wilayah penelitian, yaitu pepaya. Hasil analisis di laboratorium, dalam 100 mg pepaya masak mengandung sekitar 44 mg vitamin C sehingga untuk mendapatkan 100mg vitamin C diperlukan 250 mg pepaya masak.

Sebagai alternatif dan pembanding digunakan pil vitamin C (100 mg), karena mudah didapatkan di Puskesmas atau warung-warung obat setempat. Hasil ujicoba invitro pengaruh penambahan vitamin C dalam bentuk

pil dan buah pepaya disajikan dalam Tabel 3 dan 4.

Tampak pada kedua tabel tersebut bahwa penambahan pil vitamin C (100 mg) memberikan pengaruh yang sama dengan pemberian 250 g pepaya terhadap kenaikan penyerapan zat besi dari makanan ibu hamil dengan makanan pokok beras (42.7%) dan tiwul (46.0%). Sedangkan pada makanan ibu hamil dengan makanan pokok jagung terlihat perbedaan kenaikan penyerapan zat besi karena pengaruh pemberian pil vitamin C (37.5%), jauh lebih rendah daripada pemberian pepaya (54.2%).

Rataan penyerapan zat besi dari makanan ibu hamil yang ditambah pil vitamin C dengan makanan pokok tiwul (8.3%), lebih tinggi daripada makanan pokok jagung (7.4%) atau beras (5.7%).

Tabel 3
Rataan Penyerapan Zat Besi Dari Makanan Ibu Hamil Sehari, Tanpa dan Dengan Penambahan Vitamin C

Makanan Pokok	Menu	Asupan Fe	Abs Fe		% Abs Fe + Vit C		Kenaikan Abs Fe	
		(mg)	(mg)	(%)	(mg)	(%)	(mg)	(%)
Beras	c) X 1,2 & 3 standar	18.8	0.75	4.0	1.07	5.7	0.32	42.7
		21.8	1.53	7.0	2.05	9.4	0.52	34.0
Jagung	X 1,2 & 3 standar	17.8	0.96	5.4	1.32	7.4	0.36	37.5
		23.6	1.77	7.5	2.55	10.8	0.78	44.1
Tiwul	X 1,2 & 3 standar	19.9	1.13	5.7	1.65	8.3	0.52	46.0
		28.4	2.13	7.5	3.29	11.6	1.16	54.5

c) X 1, 2 & 3 = nilai rata-rata dari menu 1, 2 dan 3.

Tabel 4
Rataan Penyerapan Zat Besi Dari Makanan Ibu Hamil Sehari, Tanpa dan Dengan Penambahan Pepaya

Makanan Pokok	Menu	Asupan Fe	Abs Fe		% Abs Fe + Pepaya		Kenaikan Abs Fe	
		(mg)	(mg)	(%)	(mg)	(%)	(mg)	(%)
Beras	c) X 1,2 & 3 standar	18.8	0.75	4.0	1.07	5.7	0.32	42.7
		21.8	1.53	7.0	2.05	9.4	0.52	34.0
Jagung	X 1,2 & 3 standar	17.8	0.96	5.4	1.48	8.3	0.52	54.2
		23.6	1.77	7.5	2.55	10.8	0.78	44.1
Tiwul	X 1,2 & 3 standar	19.9	1.13	5.7	1.65	8.3	0.52	46.0
		28.4	2.13	7.5	3.32	11.7	1.19	55.9

c): X 1, 2 & 3 = nilai rata-rata dari menu 1, 2 dan 3

Penelitian ini bersifat eksploratif yang lebih ditujukan untuk mengungkapkan fakta di lapangan tentang kandungan zat besi, zat pemacu dan penghambat penyerapan zat besi serta ketersediaan hayati (penyerapan) zat besi makanan ibu hamil sehari-hari. Untuk itu contoh makanan (meal) pada penelitian ini diambil dan diakar oleh ibu sendiri sesuai dengan kebiasaan masing-masing.

Dari penelitian ini ditemukan adanya kecenderungan kandungan zat besi pada makanan ibu hamil dengan makanan pokok tiwul lebih tinggi daripada makanan pokok jagung, atau beras. Meskipun demikian masih di bawah angka kecukupan gizi yang dianjurkan (35.% AKG). Ketersediaan hayati zat besi pada makanan ibu hamil dengan makanan pokok tiwul lebih tinggi daripada makanan pokok jagung atau beras. Temuan ini sejalan dengan hasil pengumpulan data lapangan oleh

Puslitbang Gizi pada tahun 1973 dimana prevalensi anemi gizi besi terendah pada ibu hamil ditemukan di wilayah dengan makanan pokok gaplek.

Penambahan 100 mg vitamin C baik berupa pil maupun buah pepaya masak (250 g) dapat meningkatkan penyerapan zat besi dari makanan ibu hamil dengan makanan pokok beras, jagung dan tiwul sekitar 37.5% - 54.2%.

Penelitian ini membuktikan bahwa makanan ibu hamil dengan makanan pokok tiwul yang sering dianggap makanan kelas rendah (inferior goods) ternyata dalam hal penyerapan (ketersediaan hayati) zat besi tidak lebih rendah daripada makanan pokok jagung atau beras. Untuk mengurangi ketergantungan pada beras perlu digalakkan kembali upaya penganekaragaman pangan dengan mengonsumsi makanan pokok selain beras dalam susunan menu gizi seimbang.

RUJUKAN

1. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. *Survei Kesehatan Rumah Tangga 1992*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 1995.
2. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. *Survei Kesehatan Rumah Tangga 1995*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 1997.
3. Martoatmodjo, S.;dkk. *Masalah anemia gizi pada wanita hamil dalam hubungannya dengan pola konsumsi makanan*. Penelitian Gizi dan Makanan 1973,3: 22-41.
4. Rao. B.S.N dan T. Prabavathi. *An invitro method for predicting the bioavailability of iron from foods*. Am.J. Clin. Nutr. 1978,1: 169-175.
5. Association of official analytical chemists (AOAC). *Official methods of analysis*. 14 th, ed. Arlington Virginia: AOAC, 1975.
6. Beal, L & T. Metha. *Zinc and phytate distribution in pens*. Influence of heat treatment, germination, pH substrate, and phosphorus on peas phytate and phytase. J.Food. Sci. 1985,50:96 - 110.
7. Komari dan Rossi Rozanna Septimurni. *Analisis ketersediaan biologi zat besi kaitannya dengan kandungan asam fitat dan tanin pada lima jenis kacang-kacangan*. Hayati 1996,3:43-46.