

FORTIFIKASI ZAT BESI PADA TEPUNG TERIGU DAN KECAP

Oleh: Komari; dan Hermana

ABSTRAK

Fortifikasi zat besi merupakan salah satu program jangka panjang dalam memerangi anemi gizi besi. Fortifikasi ferosulfat dan ferofumarat telah dilakukan ke dalam tepung terigu dan kecap. Tepung terigu dan kecap yang difortifikasi dengan zat besi disimpan masing-masing di dalam kantung plastik dan botol berwarna. Kadar zat besi dan ketersediaan biologi tepung terigu ditentukan menggunakan metoda *in vitro* selama penyimpanan 2 bulan. Variasi kadar zat besi pada tepung terigu yang diperoleh dalam penelitian ini terjadi oleh pengadukan zat besi ke dalam tepung terigu. Selama penyimpanan kecap yang difortifikasi dengan ferosulfat, kadar zat besinya meningkat mendekati 100%, ini diakibatkan oleh adanya proses keseimbangan zat besi dalam kecap selama penyimpanan. Ketersediaan biologi besi berkisar antara 10 dan 12%. Warna dan bau tepung terigu tak berubah selama penyimpanan tersebut. Namun demikian, daya terima makanan yang menggunakan tepung terigu dan kecap yang difortifikasi memerlukan pengujian. (Penelit.Gizi Makan 1993,16 :113-116).

Pendahuluan

Fortifikasi merupakan upaya peningkatan konsumsi zat gizi mikro melalui penambahan zat tersebut ke dalam bahan makanan yang dikonsumsi secara luas oleh masyarakat, sehingga berdaya guna dalam menanggulangi akibat kekurangan zat gizi tersebut secara jangka panjang (1). Tepung terigu dan kecap merupakan bahan makanan yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia dan pengolahannya dilakukan secara terpusat, dengan demikian akan memudahkan pelaksanaan program fortifikasi.

Zat besi perlu ditingkatkan konsumsinya untuk menanggulangi masalah anemi gizi besi. Namun demikian, fortifikasi senyawa tersebut kedalam bahan makanan dapat mempengaruhi sifat fisik dan biologis bahan makanan (2). Pengaruh fortifikasi zat besi ke dalam bahan makanan diukur dari perubahan fisik, biokimia dan daya terimanya, sehingga dihasilkan fortifikasi yang efektif.

Dalam tulisan ini dikemukakan fortifikasi zat besi dengan senyawa ferosulfat dan ferofumarat ke dalam tepung terigu dan kecap, dengan melihat pengaruh penyimpanan terhadap kandungan zat besi dan pada tepung terigu ketersediaan biologi zat besi secara *invitro* juga diteliti.

Bahan dan Cara

Bahan

Tepung terigu dan kecap Kikoman, ABC dan Zebra dibeli di pasar di Bogor. Senyawa besi, (Fe_2SO_4) dan ferofumarat ($\text{Fe}_2\text{C}_4\text{H}_2\text{O}_4$), diperoleh dari Apotik Kimia Farma, Bogor.

Cara

Fortifikasi zat besi pada tepung terigu

Fortifikasi zat besi pada tepung terigu dilakukan dengan penambahan langsung. Berat ferrosulfat dan ferrofumarat yang ditambahkan setara dengan jumlah zat besi 50 mg dan 100 mg untuk satu kilogram tepung terigu (50 dan 100 ppm). Masing-masing senyawa tersebut dicampurkan kedalam 1 kg tepung terigu, diaduk dengan pengaduk mekanik selama 5 menit, sehingga dihasilkan campuran yang merata. Tepung terigu yang difortifikasi dengan zat besi disimpan di dalam kantong plastik.

Fortifikasi zat besi pada kecap

Fortifikasi zat besi pada kecap dilakukan dengan membuat larutan zat besi terlebih dahulu. Larutan ferrosulfat dengan konsentrasi 5mg/ml ditambahkan kedalam kecap (100 ml) untuk mendapat kandungan zat besi sebanyak 50 mg dan 100 mg per liter. Kecap yang mengandung larutan zat besi diaduk sampai rata, lalu disimpan di dalam botol berwarna yang ditutup.

Analisis

Contoh tepung terigu dan kecap yang difortifikasi diambil setiap 2 minggu selama penyimpanan 2 bulan. Penentuan kadar zat besi contoh dilakukan dengan menggunakan metoda AOAC (1975), sedangkan ketersediaan biologi zat besi dari tepung terigu yang difortifikasi dengan zat besi dilakukan dengan metoda *in vitro* menurut Miller dkk (3), menggunakan enzim pepsin dan usus buatan. Dalam penentuan ini dihitung jumlah zat besi yang berdifusi dari dalam kantung usus buatan ke larutan sekitarnya, selanjutnya kandungan zat besi dalam larutan tersebut dianalisis dengan metoda AOAC (1975). Ketersediaan zat besi ditentukan setiap bulan selama penyimpanan 2 bulan.

Hasil dan Bahasan

Tepung terigu dan kecap yang digunakan dalam penelitian ini telah mengandung zat besi sebesar 3.3 mg/100g (tepung terigu) dan 5.4mg/100g (kecap) (Tabel 1). Sedangkan penambahan zat besi pada tepung terigu sebanyak 50 ppm dan 100 ppm yang berarti peningkatan zat besi sebanyak 5mg dan 10mg tiap 100g tepung terigu. Kandungan zat besi dalam tepung terigu yang difortifikasi dengan zat besi selama penyimpanan tidak menunjukkan perubahan yang berarti baik pada dosis 50 ppm maupun 100 ppm (84-97%) (Tabel 2). Selama penyimpanan, tepung terigu tidak mendapat gangguan sehingga mengakibatkan partikel zat besi jatuh kedasar wadah tepung tersebut.

Penambahan zat besi pada kecap mengakibatkan perubahan pH yang sangat kecil, dari 4 menjadi 3.9. Hal ini menunjukkan bahwa kecap merupakan bufer yang baik (4). Sedangkan kadar zat besi dalam kecap selama penyimpanan mengalami kenaikan mendekati kelarutan zat besi sempurna (100%). Hal ini menunjukkan bahwa penyimpanan menyebabkan terjadinya keseimbangan kandungan zat besi dalam kecap. Mengingat keseimbangan zat besi dalam

kecap terjadi sekurangnya-kurangnya dalam waktu penyimpanan selama 1 bulan (Tabel 2), penambahan zat besi pada kecap dapat dilakukan selama proses produksi dengan memperhatikan perubahan fisik dan kimiawi, antara lain aroma kecap yang dihasilkan.

Tabel 1. Komposisi protein dan zat besi dari tepung terigu dan kecap (100 g bahan)

Komponen Tepung Terigu	Kecap	Kikoman	ABC	Zebra
Air (g)	12.0	63.0	40.0	40.2
Protein (g)	6.8	5.4	4.8	3.9
Zat Besi (mg)	3.3	5.3	3.4	3.5

Tabel 2. Kadar zat besi dalam tepung terigu dan kecap yang difortifikasi dengan senyawa zat besi.

Bahan Makanan	Senyawa Zat besi	Dosis Zat besi (ppm)	Kadar zat besi (ppm) selama penyimpanan (bulan)*		
			0	1	2
Tepung Terigu	Ferosulfat	50	43(86)	45(90)	42(84)
		100	95(95)	97(97)	95(95)
	Ferofumarat	50	45(90)	43(86)	47(94)
		100	91(91)	96(96)	93(93)
Kecap:					
Kikoman	Ferosulfat	50	41(82)	48(96)	51(102)
ABC	Ferosulfat	50	38(76)	49(98)	50(100)
Zebra	Ferosulfat	50	33(66)	46(93)	49(98)

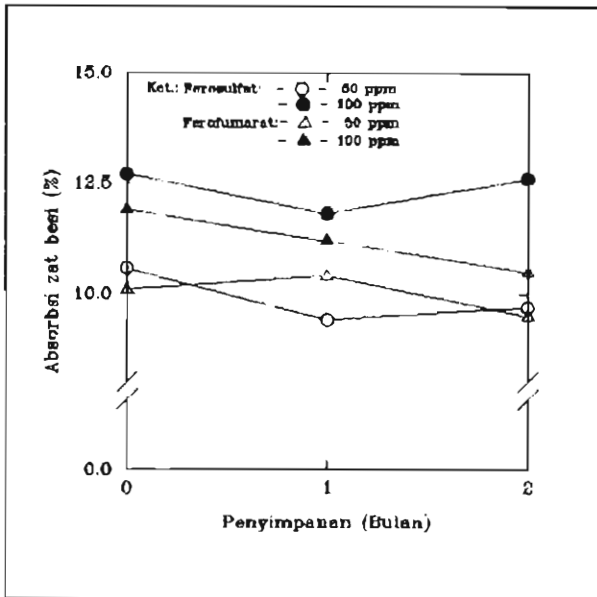
Catatan :

*) dalam kurung adalah persentase rekovery terhadap zat besi yang diharapkan.

Absorpsi besi tepung terigu

Absorpsi zat besi dari tepung terigu dilakukan dengan menggunakan usus buatan yang dapat menapis zat besi pada konsentrasi tinggi keluar dari usus buatan tersebut. Jumlah zat besi yang mampu berdifusi tersebut digunakan sebagai parameter ketersediaan biologis. Grafik 1 menunjukkan tidak ada perbedaan absorpsi zat besi yang bermakna pada perbedaan dosis zat besi maupun lama penyimpanan. Absorpsi besi secara keseluruhan sekitar 9.4-12.7%. Hal ini sama dengan hasil penelitian Murthy dkk (5) yang melaporkan absorpsi besi sebesar 10%-15% pada fortifikasi zat besi pada sereal dan kacang-kacangan. Menurut Annapurani dan Murthy (6) ketersediaan zat besi pada berbagai jenis makanan akan berubah oleh proses pengolahan makanan. Sedangkan Dai (4) melaporkan bahwa jumlah zat besi dalam kecap

menunjukkan adanya peningkatan pada bagian bawah larutan kecap sedangkan pada bagian atasnya terjadi penurunan. Ketersediaan lebih baik pada konsentrasi kurang dari 100 mg/liter dibandingkan dengan dosis lebih dari 150mg/liter kecap. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa fortifikasi zat besi pada tepung terigu dan kecap dapat dilakukan untuk meningkatkan konsumsi zat besi dalam rangka penanganan masalah anemia gizi besi.



Gambar 1. Absorpsi zat besi tepung terigu yang difortifikasi dengan zat besi selama penyimpanan

Rujukan

1. Trowbridge, F.L; S.S. Harris; J. Cook; J.T. Dunn; R.F. Florentino; B.A. Kodyat; M.G.V. Mannar; V. Reddy; K. Tontisirin; B.A. Underwood; and R. Yip. Coordinated strategies for controlling micronutrient malnutrition. A technical workshop. J Nutr 1993,123:775-787.
2. Clydesdale, F.M; dan K.L. Weimer (eds). Iron fortification of foods. Orlando, Florida: Acedemic Press, 1985.
3. Miller, D.D; B.R. Schriker; R.R. Rasmussen; and D. Van Campen. An *in vitro* method for estimation of iron availability from meals. Am J Clin Nutr 1981, 34: 2248-2256.
4. Dai, Y.T. Iron fortification of Chinese soy sauce. Food and Nutr Bull 1983, 5(1): 35-42.
5. Murthy, N.K; S. Anapurani; P. Premjothi; J. Rajah; and K. Shubha. Bioavailability of iron by *in vitro* method -I- From selected foods and effect of fortification, promoters and inhibitors. Ind J Nutr Dietet 1985, 22: 69-72.
6. Annapurani, S; and N.K. Murthy. Bioavailability of iron by *in vitro* method -II- From selected foods/diets and effect of processing. Ind J Nutr Dietet 1985,24, 95-105.