

## PENGARUH PENEMPEAN TERHADAP PENYERAPAN BESI DARI KACANG-KACANGAN

Oleh : Almasyhuri, Heru Yuniati dan Dewi S. Slamet

### ABSTRAK

Beberapa penelitian terdahulu membuktikan bahwa pembuatan tempe dapat menurunkan asam fitat dan tanin. Kedua senyawa tersebut dapat menghambat penyerapan besi. Sehubungan dengan hal itu dimungkinkan pengaruh penempean akan meningkatkan penyerapan besi. Untuk mengetahui pengaruh penempean terhadap penyerapan besi telah dilakukan penelitian pada beberapa jenis kacang-kacangan, yaitu: kacang gude, kecipir, koro benguk, kacang merah, kacang tolo, koro wedus dan lamtoro gung. Penentuan penyerapan besi dilakukan secara *in vitro* dengan metode Rao dan Prabhavati, yaitu menetapkan jumlah besi terion pada pH 7.5 dengan Lambda dipirydil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa besar penyerapan besi sangat bervariasi, tergantung pada jenis kacang. Perebusan dan perendaman dapat meningkatkan penyerapan besi, tetapi tidak sebesar peningkatan karena fermentasi. Peningkatan penyerapan besi dari tempe yang dibuat dengan biakan murni *Rhizopus oligosporus* sebesar 62,5% dan dari tempe yang dibuat dengan laru sebesar 37,5%, merupakan akibat fermentasi.

### Pendahuluan

Tempe merupakan bahan makanan sumber protein yang sangat penting bagi bangsa Indonesia. Diperkirakan, masyarakat di pulau Jawa mengkonsumsi tempe sekitar 30-110 gram setiap orang per hari, kira-kira 25 persen kebutuhan protein bagi orang dewasa (1).

Kacang-kacangan lain, seperti juga kacang koro benguk, kecipir, lamtoro, kacang hiris, kacang hijau, kacang babi, kacang merah, koro wedus, kacang panjang, dan koro pedang, dapat dibuat menjadi tempe. Umumnya, kacang-kacangan tersebut, di samping merupakan sumber protein nabati, juga banyak mengandung besi, suatu senyawa yang sangat berguna dalam pencegahan anemi. Tetapi, di sisi lain, dalam kacang-kacangan juga terdapat asam fitat yang dapat mengikat mineral Fe, Zn, Mg, Mn, dan Ca, sehingga mengurangi ketersediaan biologis zat-zat tersebut (2).

Penelitian terdahulu membuktikan bahwa tempe yang dibuat dengan biakan murni *Rhizopus oligosporus* maupun laru dapat menurunkan asam fitat dan tanin masing-masing sekitar 80% dari biji mentahnya (3). Pada penelitian yang dilakukan oleh Komari;dkk (4) ditemukan bahwa selama persiapan pembuatan tempe, asam fitat dalam kedelai dan lamtoro gung menurun secara kumulatif sebesar 79.1%.

Mengingat bahwa kadar asam fitat dan tanin mengalami banyak penurunan pada penempean, maka penempean juga mungkin akan meningkatkan penyerapan besi. Penelitian penyerapan besi dari kedelai dan tempe, secara *in vitro*, pernah dilakukan oleh Slamet;dkk (5), sementara dengan kacang-kacangan lain belum pernah dilakukan. Rao

dan Prabhavati telah membuktikan secara *in vitro*, besarnya besi yang terionisasi mempunyai korelasi tinggi dengan besi yang dapat diserap oleh tubuh (6). Dalam tulisan berikut ini disajikan hasil penelitian mengenai pengaruh penempean kacang-kacangan terhadap penyerapan besi secara *in vitro*.

### Bahan dan Cara

Bahan yang diteliti terdiri dari tujuh macam kacang-kacangan, yaitu kacang gude (*Cajanus cajan*), kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*), koro bengkuk (*Mucunapurians*), kacang merah (*Phaseolus vulgaris*), kacang tolo (*Vigna sinensis*), Koro wedus (*Dolichos lablab*) dan lamtoro gung (*Leucaena leucocephala*). Inokulum yang digunakan untuk membuat tempe terdiri dari dua macam, yaitu biakan murni *Rhizopus oligosporus* dan laru yang diperoleh dari pengrajin tempe di Bogor.

Masing-masing kacang dibuat tempe dengan dua macam inokulum menggunakan metode Hermana dan Soetedja (7). Mula-mula kacang dipisahkan dari bahan pengotor, lalu direbus selama 30 menit. Dikupas kulitnya dengan tangan; direndam selama 22 jam; dicuci untuk menghilangkan kulitnya yang mungkin masih ada; direbus lagi 40 menit; ditiriskan dan dibiarkan supaya dingin dan bagian luarnya agak kering. Selanjutnya, diberi laru dan diaduk merata; dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diberi lubang-lubang, dan diperam pada suhu kamar selama 48 jam.

Penentuan penyerapan besi secara *in vitro* dilakukan dengan metoda Rao dan Prabhavati (6). Sampel sebanyak 2 gram diekstraksi dengan 25 ml pepsin-HCL (0.5% pepsin dalam 0.1 NHCL) pada pH 7.5 dan suhu 37°C. Lalu diatur menjadi pH 7.5 dan disaring. Besi yang terion ditetapkan dengan *lambda dipirydyl*. Untuk besi total, pengabuan dan penentuan kadar dilakukan secara spektrofotometri menggunakan metode Association of Official Analytical Chemists (8). Total besi dan besi terion dilakukan sebanyak tiga kali, kemudian dirata-rata. persen penyerapan besi = persen besi terion.

### Hasil dan Bahasan

Kandungan besi dalam kacang-kacangan, berkisar antara 5.26 mg sampai 9.79 mg setiap 100 gram bahan kering (Tabel 1). Kacang tolo mempunyai kadar zat besi yang paling rendah, dan biji lamtoro gung mengandung zat besi paling tinggi.

Setelah dilakukan perebusan dan perendaman kadar zat besi dalam kacang-kacangan menurun karena sebagian larut di dalam air perebusan dan perendaman. Senyawa zat besi di dalam bahan makanan berbentuk kompleks dan ion yang dapat larut (9). Pada Tabel 1a dan 1 b dapat dilihat bahwa jumlah zat besi yang dapat diserap tubuh dari kacang yang telah direbus-rendam tidak begitu berbeda dibanding yang dari biji mentahnya. Jumlah zat besi yang dapat diserap bervariasi dari 0.8% sampai 9.7%. Walaupun lamtoro gung mempunyai kandungan zat besi paling tinggi (9.35 mg) dalam biji yang telah direbus-rendam, namun yang dapat diserap hanya 0.8%, paling kecil bila dibanding dari jenis kacang yang lain.

Setelah kacang-kacangan menjadi tempe jumlah zat besi yang dapat diserap umumnya meningkat. Dengan kata lain penempean dapat memperbaiki mutu kacang-kacangan sebagai sumber zat besi. Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa peningkatan penyerapan zat besi berbeda menurut jenis kacang dan inokulum. Perubahan yang paling besar terjadi pada tempe lamtoro gung, peningkatannya sebesar 85.7% dan 57.1% masing-masing pada Tempe 1 dan Tempe 2. Pada penelitian penyerapan zat besi yang dilakukan oleh Slamet, dkk (5) ditemukan peningkatan penyerapan zat besi sebesar 38%. Peningkatan penyerapan zat besi terjadi karena terurainya ikatan zat besi-fitat oleh enzim fitase yang terjadi pada waktu fermentasi. Dalam penelitian lain (3) ditemukan bahwa jumlah asam fitat dan tanin dalam kedelai menurun masing-masing sekitar 80% selama proses pengolahan kedelai menjadi tempe.

**Simpulan**

Penempean dengan laru maupun biakan *Rhizopus oligosporus* dapat meningkatkan penyerapan zat besi dari kacang-kacangan. Besarnya peningkatan berbeda menurut jenis kacang dan jenis inokulum.

**Tabel 1. Kadar zat besi dalam kacang-kacangan dan tempe serta jumlah zat besi yang dapat diserap (mg/100 g berat kering)**

Bahan	Kac.M entah Kac. Setelah di Rebus-rendam						Tempe <sup>1</sup>			Tempe <sup>2</sup>		
	Besi		Diserap		Besi		Diserap		Besi		Diserap	
	mg	mg	%	mg	mg	%	mg	mg	%	mg	mg	%
Kacang gude	5.44	0.53	9.7	4.82	0.47	9.7	5.05	0.51	10.1	4.94	0.54	10.9
Kacang kecipir	6.73	0.48	7.1	6.23	0.45	7.2	6.12	0.46	7.5	3.86	0.47	8.0
Koro benguk	7.92	0.57	7.2	7.46	0.56	7.5	7.63	0.74	9.7	7.53	0.62	8.2
Kacang merah	8.21	0.52	6.3	7.97	0.57	7.1	7.81	0.62	7.9	7.72	0.55	7.1
Kacang tolo	5.26	0.27	5.1	5.09	0.30	5.9	4.94	0.35	7.1	4.84	0.39	8.1
Koro wedus	8.85	0.38	4.3	7.92	0.31	3.9	7.65	0.32	4.2	7.45	0.34	4.6
Lamtoro gung	9.79	0.07	0.7	9.35	0.08	0.8	9.23	0.12	1.3	9.49	0.11	1.1

Keterangan : Tempe<sup>1</sup> = dibuat dengan biakan murni *Rhizopus oligosporus*  
 Tempe<sup>2</sup> = dibuat dengan laru

**Tabel 2. Peningkatan penyerapan besi dari kacang-kacangan akibat penempean**

Bahan	Kac. Mentah			Kac. setelah di Rebus-rendam		Tempe <sup>1</sup>		Tempe <sup>2</sup>	
	peny %	peny. %	Pnk %	peny. %	Pnk %	Peny. %	Pnk %		
Kacang gude	9.7	9.7	0	10.1	4.1	10.9	12.4		
Kacang kecipir	7.1	7.2	1.4	7.5	5.6	8.0	12.7		
Koro benguk	7.2	7.5	4.2	9.7	34.7	8.2	13.9		
Kacang merah	6.3	7.1	12.7	7.9	25.4	7.1	12.7		
Kacang tolo	5.1	5.9	15.7	7.1	39.2	8.1	58.8		
Koro wedus	4.3	3.9	-9.3	4.2	-2.3	4.6	6.9		
Lamtoro gung	0.7	0.8	14.3	1.3	85.7	1.1	57.1		

Keterangan : Peny. = penyerapan                      Pnk = Peningkatan  
 Tempe<sup>1</sup> = dibuat dengan biakan murni *Rhizopus oligosporus*  
 Tempe<sup>2</sup> = dibuat dengan laru

### Rujukan

1. Winarno, F.G. Tempe - Peningkatan mutu dan statusnya di masyarakat. Simposium Pemanfaatan Tempe Dalam Peningkatan Upaya Kesehatan dan Gizi, Jakarta, 15-16 April 1985.
2. Reddy, N.R.; D.K. Salunke. Interaction between phytate, protein and mineral in whey fraction of blackgram. *J. Food Sci*, 1981, 46:464-467.
3. Almasyhuri; H. Yuniati; dan D.S. Slamet. Kandungan asam fitat dan tanin dalam kacang-kacangan yang dibuat tempe. *Penelitian Gizi dan Makanan* 1990,13:65-72.
4. Komari; D.S. Slamet; dan Anggorodi. Kadar asam fitat dalam biji kedelai dan lamtoro gung selama persiapan pembuatan tempe. *Gizi Indonesia* 1986/1987, 12(1):51-53
5. Slamet, D.S; M.K. Mahmud; dan Komari. Penelitian absorpsi zat besi kacang kedelai dan tempe pada manusia dengan menggunakan metoda radioisotop ganda (55 Fe dan 59 Fe). *Prosiding Simposium Pangan dan Gizi, serta Kongres IV Perhimpunan Peminat Pangan dan Gizi Indonesia*, Padang, 26-28 September 1989.
6. Rao, N.B.S. et al. An in vitro method for predicting the bioavailability of iron from foods. *Am. J. Clin. Nutr.* 1978,31:169-175.
7. Hermana dan Soetedja. Cara baru pembuatan tempe. *Penelitian Gizi dan Makanan* 1971,1:68-71
8. Association of Official Analytical Chemist. *Official method of analysis* / edited by Wiliam. 14th ed. Arlington, Virginia: Association of Official Analytical Chemist, 1984.
9. Lee, K. and Clydesdale, F.M. Quantitative determination of the elemental ferrous, ferric, soluble and complexed iron in food. *J. Food Sci.* 1979,44(2):549-554.