

## KANDUNGAN ASAM FITAT DAN TANIN DALAM KACANG-KACANGAN YANG DIBUAT TEMPE

Oleh : Almasyhuri<sup>\*</sup>; Heru Yuniati<sup>\*</sup>; dan Dewi Sabita Slamet<sup>\*</sup>  
<sup>\*</sup> Kelompok Program Penelitian Eksplorasi Potensi Gizi, Puslitbang Gizi, Bogor

### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh perebusan dan perendaman serta fermentasi kacang-kacangan terhadap kandungan asam fitat dan tanin. Kacang-kacangan yang diteliti sebanyak delapan macam, yaitu kacang kedelai, kacang gude, kecipir, koro benguk, kacang merah, kacang tolo, koro wedus dan lamtoro gung. Penentuan asam fitat dilakukan dengan cara tidak langsung, dimana asam fitat diubah menjadi feri-fitat, kemudian kadar besinya ditetapkan dengan spektrofotometri. Sedangkan kadar tanin ditetapkan dengan metoda Folin-Denis. Diperoleh hasil bahwa perebusan dan perendaman pada proses pembuatan tempe dapat menurunkan asam fitat dan tanin, tetapi tidak sampai menghilangkannya. Sementara fermentasi dapat menyebabkan penurunan asam fitat, namun sebaliknya meningkatkan kandungan tanin.

### Pendahuluan

Salah satu bentuk pengolahan kacang-kacangan yang tidak asing lagi adalah menjadi produk tempe. Bentuk ini cukup disenangi dan telah memasyarakat. Sampai saat ini tempe umumnya dibuat dari kacang kedelai, sementara dari jenis kacang lain masih jarang. Padahal sebenarnya beberapa kacang lain seperti kecipir, kacang turi, lamtoro, koro pedang, kacang orok-orok dan koro benguk. Lebih jauh dari itu hasil analisis kimia zat gizinya tidak berbeda dengan yang terdapat dalam tempe kedelai (1).

Bagi negara berkembang seperti Indonesia, kacang-kacangan mempunyai arti penting sebagai sumber protein nabati yang utama. Di samping itu juga biasanya kaya akan zat besi, suatu bahan yang penting dalam pencegahan anemia.

Di balik keuntungan tersebut, kacang-kacangan seperti juga sereal biasanya mengandung asam fitat, yang dapat bersifat antinutrisi karena hasil pembentukan ikatan kompleks dengan Fe atau mineral lain seperti Zn, Mg, dan Ca menjadi bentuk yang tidak larut dan sulit diabsorpsi tubuh (2). Kecuali asam fitat dalam kacang-kacangan juga terdapat tanin yang dapat bersifat menghalangi absorpsi besi dan merusak kerja enzim akibat pembentukan kompleks protein-tanin (3). Banyak penelitian pada kacang-kacangan tetapi umumnya dalam aspek nilai gizinya. Sedangkan studi tentang asam fitat dan tanin belum luas pada berbagai jenis kacang. Penelitian yang telah dilakukan masih terbatas pada kedelai dan lamtoro gung (4) dan oncom (5). Untuk itu berikut ini disajikan data dari hasil penelitian kandungan asam fitat dan tanin dalam beberapa kacang-kacangan yang difermentasi.

## Bahan dan Cara

Bahan yang diteliti adalah delapan macam kacang-kacangan yang sudah dikonsumsi masyarakat, yaitu : kacang kedelai (*Glycine soya*), kacang gude (*Cayanus cajan*), kecipir (*Psophocarpus tetragolobus*), koro benguk (*Mucuna ruriens*), kacang merah (*Phaseolus vulgaris*), kacang tolo (*Vigna sinensis*), koro wedus (*Dolichos lablab*) dan lamtoro gung (*Leucaena leucocephala*). Inokulum yang digunakan untuk fermentasi adalah dua macam, yaitu laru dari kapang murni *Rhizopus oligosporus* yang dibiakkan di Puslitbang Gizi Bogor dan laru pasar yang dibeli dari salah satu pengrajin tempe di Bogor.

Setiap jenis kacang dibuat tempe dengan dua macam laru dengan menggunakan metoda Hermana dan Sutedja (6) tetapi pengupasan dilakukan dengan tangan, tidak dengan mesin. Cara pembuatan tempe, mula-mula kacang direbus. Dikupas kulitnya dengan tangan. Direndam selama 22 jam, dicuci untuk menghilangkan kulitnya yang mungkin ada, direbus lagi selama 40 menit. Ditiriskan dan dibiarkan supaya dingin dan bagian luarnya agak kering. Diberi laru dan diaduk merata, dimasukkan dalam kantong plastik yang telah diberi lubang-lubang. Diperam pada suhu kamar.

Kandungan asam fitat ditentukan dengan metoda Beal dan Mehta (7), tanin menggunakan cara AOAC (8) yang dilakukan pada tahap fermentasi 24 jam, 36 jam dan 48 jam serta 0 jam atau sebelum diberi laru. Jumlah asam fitat dan tanin juga dianalisis pada biji mentah. Di samping itu dilakukan penentuan kandungan air dengan menggunakan metoda standar.

## Hasil dan Pembahasan

Untuk mengupas biji kacang-kacangan dari kulitnya diperlukan waktu perebusan yang berlainan. Biji yang kulitnya tergolong keras dan tebal, yaitu koro benguk, kecipir dan lamtoro gung memerlukan waktu perebusan lebih lama sekitar dua jam dibanding kacang lain yang hanya memerlukan waktu sekitar setengah jam.

Dari tabel 1 dapat dilihat ada tiga jenis kacang yang mempunyai kandungan asam fitat paling tinggi, yaitu kacang tolo sebesar 2,676 gram, koro wedus 2,443 gram dan lamtoro gung 2,325 gram setiap 100 gram biji mentah yang dikupas kulitnya. Jumlah asam fitat pada ketiga kacang tersebut jauh lebih tinggi bila dibanding dengan kacang kedelai yang berkadar kira-kira hanya setengah kali. Kecipir dan koro benguk mempunyai kadar asam fitat lebih rendah dari kedelai dan bahkan paling rendah dari semua kacang yang diteliti.

Kacang kedelai mempunyai kandungan tanin paling kecil diantara kacang lain yaitu 0,147 gram setiap 100 gram biji kering. Sedangkan lamtoro gung menempati urutan teratas dalam kandungan taninnya, yang per 100 gram terdapat 1,194 gram. Jumlah asam fitat dan tanin dalam lamtoro gung paling besar dibanding dengan kacang lainnya.

Kacang-kacangan biasanya dikonsumsi tidak dalam keadaan mentah, tetapi direbus dahulu. Dengan merebus-merendam seperti yang dilakukan dalam pembuatan tempe ternyata dapat menurunkan asam fitat yang besarnya berbeda-beda tergantung dari jenis

kacang. Umumnya besar penurunan asam fitat tersebut berkisar antara 31-43% (Tabel 1). Penurunan tersebut dikarenakan terjadi difusi asam fitat kedalam air perebusan dan perendaman dan oleh sifatnya yang dapat larut dalam air (9) serta terjadinya hidrolisis oleh enzim fitase (10).

**Tabel 1. Kandungan asam fitat dan tanin dalam kacang-kacangan mentah dan rebus-rendam (sebelum fermentasi) per 100 gram bahan kering**

Bahan	Mentah		Rebus-rendam (sebelum fermentasi)			
	Asam fitat (gram)	Tanin (gram)	Asam fitat (gram)	Penu-runan (%)	Tanin gram	Penu-runan (%)
Kac. kedelai	1.390	0.147	0.945	32.0	0.019	87.0
Kacang gude	1.224	0.948	0.759	37.9	0.087	90.8
Kacang kecipir	0.897	0.368	0.547	39.0	0.038	89.6
Koro benguk	0.873	0.713	0.602	31.0	0.065	90.8
Kacang merah	1.824	0.197	1.058	41.9	0.022	88.8
Kacang tolo	2.676	0.315	1.525	43.0	0.034	89.2
Koro wedus	2.443	0.190	1.441	41.0	0.020	89.5
Lamtoro gung	2.325	1.194	1.442	37.9	0.095	92.0

Perebusan dan perendaman pada proses pembuatan tempe juga dapat menyebabkan penurunan tanin yang cukup besar berkisar 87,0% sampai dengan 92,0% tergantung dari jenis kacang. = Lamtoro gung. Menurunnya kadar tanin disebabkan karena adanya difusi dari dalam biji ke air perebusan dan perendaman.

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan fermentasi dalam pembuatan tempe semakin menurunkan kandungan asam fitat dalam kacang-kacangan. Penurunan tersebut bertambah besar sesuai dengan lamanya fermentasi. Fermentasi selama 48 jam dapat menurunkan asam fitat sebanyak sekitar 70%. Penurunan tersebut kemungkinan dikarenakan jamur yang digunakan untuk inokulasi biji kacang dapat menghidrolisa asam fitat menjadi senyawa lain. Nampaknya laru *Rhizopus oligosporus* dan laru pasar tidak menunjukkan perbedaan penurunan asam fitat yang berarti. Selanjutnya bila diperhatikan tabel 3, maka terlihat bahwa proses pembuatan tempe dapat menurunkan asam fitat sekitar 77,6% sampai dengan 86,9% dari biji mentahnya.

Berbeda dengan asam fitat yang dapat menurun karena fermentasi, tetapi tanin justru menunjukkan peningkatan, yang semakin besar menurut lamanya fermentasi (tabel 4). Hal ini dikarenakan terjadi pelepasan tanin yang terikat oleh enzim hasil produksi dari jamur tempe, sehingga pada waktu analisis tanin dapat terdeteksi secara kolometri (4). Kedua jenis laru yang digunakan tidak menghasilkan perbedaan peningkatan tanin yang berarti.

**Tabel 2a. Kandungan asam fitat dan prosen penurunannya pada tahap fermentasi kacang-kacangan per 100 gram bahan kering**

Bahan	Rebus-rendam tdk difermentasi		F 24 jam Suhu kamar				F 36 jam Suhu kamar		
	0 jam	Laru I	Penu-	Laru II	Penu-	Laru I	Penu-	Laru II	Penu-
	gram	(gram)	runan	(gram)	runan	(gram)	runan	(gram)	runan
			%	%	%		%	%	%
Kac. kedelai	0,945	0,617	34,7	0,684	27,6	0,567	39,9	0,617	34,0
Kac.gude	0,759	0,566	25,4	0,592	21,9	0,422	44,4	0,440	42,0
Kac. kecipir	0,547	0,357	34,7	0,395	27,8	0,330	39,7	0,371	32,1
Koro benguk	0,602	0,451	25,1	0,318	47,1	0,256	57,6	0,294	51,2
Kac. merah	1,058	0,728	31,2	0,743	29,8	0,614	41,9	0,629	40,5
Kac. tolo	1,525	1,064	30,2	1,099	27,9	0,782	48,7	0,796	47,8
Koro wedus	1,441	1,132	21,4	1,152	20,0	0,817	43,3	0,887	38,4
Lamtoro gung	1,442	1,072	25,6	1,116	22,6	0,626	56,6	0,602	58,2
<b>Penurunan rata-rata</b>		<b>28,5%</b>		<b>28,1%</b>		<b>46,5%</b>		<b>43,0</b>	

**Tabel 2b. Kandungan asam fitat dan prosen penurunannya pada tahap fermentasi kacang-kacangan per 100 gram bahan kering**

Bahan	Rebus-rendam tdk difermentasi		Fermentasi 48 Jam Suhu kamar		
	(0jam) gram	Laru I (gram)	Penurunan %	Laru II (gram)	Penurunan %
Kac.kedelai	0.945	0.262	72.3	0.285	69.8
Kac.gude	0.759	0.160	78.9	0.190	74.9
Kac.kecipir	0.547	0.148	72.9	0.140	71.5
Koro benguk	0.602	0.158	73.7	0.172	71.4
Kac.merah	1.058	0.319	69.8	0.325	69.2
Kac.tolo	1.525	0.380	75.1	0.393	74.2
Koro wedus	1.441	0.502	65.1	0.548	52.0
Lamtoro gung	1.442	0.362	74.9	0.375	74.0
<b>Penurunan rata-rata</b>			<b>72.8%</b>		<b>70.9%</b>

Laru I = *Rhizopus oligosporus*

Laru II = *Laru pasar*

**Tabel 3. Kandungan asam fitat dalam biji mentah dikupas dan tempe per 100 gram bahan kering**

Bahan	Mentah (gram)	Tempe (fermentasi 48 jam)			
		Laru I gram	Penurunan- %	Laru II gram	Penurunan %
Kac. kedelai	1.390	0.262	81.1	0.285	79.5
Kacang gude	1.224	0.160	86.9	0.90	84.5
Kacang kecipir	0.897	0.148	83.5	0.140	84.4
Koro benguk	0.873	0.15	81.9	0.172	80.3
Kacang merah	1.824	0.319	82.5	0.325	82.2
Kacang tolo	2.676	0.380	85.8	0.393	85.3
Koro wedus	2.443	0.502	79.4	0.548	77.6
Lamtoro gung	2.325	0.362	84.4	0.375	83.9

Laru I = *Laru Rhizopus oligosporus*  
Laru II = *Laru pasar*

**Tabel 4a. Kandungan tanin dan prosen penurunannya pada tahap-tahap fermentasi kacang-kacangan per 100 gram bahan kering**

Bahan	RTD		F 24 jam				F 36 jam			
	0 jam gram	laru I (gram)	Pnk- %	S K	Laru II (gram)	Pnk- %	Laru I (gram)	Pnk- %	Laru II (gram)	Pnk- %
Kac. kedelai	0,019	0,025	31,6	0,026	36,8	0,027	42,1	0,027	42,1	
Kac. gude	0,087	0,098	12,6	0,097	11,5	0,113	29,9	0,114	31,0	
Kac. kecipir	0,038	0,053	39,5	0,048	26,3	0,057	52,6	0,056	47,4	
Koro benguk	0,065	0,084	29,2	0,090	38,5	0,094	44,6	0,095	44,6	
Kac. merah	0,022	0,026	18,2	0,030	36,4	0,028	27,3	0,029	31,8	
Kac. tolo	0,034	0,040	17,6	0,041	20,6	0,043	26,5	0,045	32,3	
Koro wedus	0,020	0,026	30,0	0,023	15,0	0,029	45,0	0,029	45,0	
Lamtoro gung	0,095	0,122	28,4	0,110	15,8	0,130	36,8	0,127	33,7	
Peningkatan rata-rata			25,9		25,1		38,1		38,5	

RDA = Rebus rendam tidak difermentasi      F = Fermentasi  
Pnk = Peningkatan      SK = Suhu kamar

**Tabel 4b. Kandungan tanin dan prosen penurunannya pada tahap-tahap fermentasi kacang-kacangan per 100 gram bahan kering**

Bahan	Rebus-rendam tidak difermentasi		F48 Pada Suhu Kamar		
	0 jam (gram)	laru I (gram)	Peningkatan %	Laru II (gram)	Peningkatan %
	Kacang kedelai	0.019	0.029	52.6	0.028
Kacang gude	0.087	0.123	41.4	0.117	34.5
Kacang kecipir	0.038	0.060	57.9	0.057	50.0
Koro benguk	0.065	0.097	49.2	0.095	46.1
Kacang merah	0.022	0.032	45.4	0.031	40.9
Kacang tolo	0.034	0.046	35.3	0.047	38.2
Koro wedus	0.020	0.029	45.0	0.029	45.0
Lamtoro gung	0.095	0.136	43.1	0.130	36.8
Peningkatan rata-rata			46.2		42.4

Laru I = *Rhizopus oligosporus*  
Laru II = *Laru pasar*

**Tabel 5. Kandungan tanin dalam biji mentah dikupas dan tempe per 100 gram bahan kering**

Bahan	Mentah (gram)	Tempe (fermentasi 48 jam)			
		Laru I (gram)	Penurunan %	Laru II (gram)	Penurunan %
Kac.kedelai	0.147	0.029	80,3	0.028	80.9
Kac.gude	0.948	0.123	87.0	0.117	87.6
Kac.kecipir	0.368	0.060	83.7	0.057	84.5
Koro benguk	0.713	0.097	86.4	0.095	86.7
Kac.merah	0.197	0.032	83.7	0.031	84.3
Kac.tolo	0.315	0.046	85.4	0.047	85.1
Koro wedus	0.190	0.029	84.7	0.029	84.7
Lamtoro gung	1.194	0.136	88.6	0.130	89.1

Laru I = *laru Rhizopus oligosporus*  
Laru II = *laru pasar*

Walaupun kandungan tanin sesudah fermentasi menunjukkan peningkatan bila dibandingkan dalam keadaan rebus-rendam atau sebelum fermentasi, namun biji kacang yang dibuat tempe baik dengan laru *Rhizopus oligosporus* maupun laru pasar kandungan taninnya dapat banyak menurun, yang besarnya berkisar 80,3% sampai dengan 89,1% tergantung dari jenis kacang (Tabel 5).

### Simpulan dan Saran

Perebusan dan perendaman pada pembuatan tempe dapat menurunkan kandungan asam fitat sekitar 31,5% sampai dengan 43%. Begitu juga perlakuan fermentasi, baik dengan *Rhizopus oligosporus* dan laru pasar, keduanya dapat menurunkan kadar asam fitat yang masing-masing laru tidak menunjukkan perbedaan penurunan yang berarti.

Tanin dalam kacang-kacangan banyak berkurang sewaktu perebusan dan perendaman pada pembuatan tempe, yang besarnya berkisar 87,0%-92,0%. Sedangkan fermentasi nampaknya dapat membebaskan tanin, sehingga menaikkan hasil analisisnya. Jumlah yang dibebaskan semakin besar sesuai dengan lamanya fermentasi.

Dengan membuat tempe belum dapat menghilangkan sama sekali kandungan asam fitat dan tanin dalam kacang-kacangan. Untuk itu masih diperlukan penelitian lain untuk menghilangkannya.

### Rujukan

1. Mulyati, Y.; T. Lindayati; dan Roestamsjah. Pembuatan tempe dengan beberapa macam kacang. Laporan Penelitian. Bandung :Lembaga Kimia Nasional LIPI, 1984.
2. Reddy, N.R; and D.K., Salunkhe. Interaction between phytate, protein and mineral in whey fraction of black gram. *J. Food Sci.* 1981, 46(2):564-567.
3. Djuwadi, H.I.; B.S.L.; Jenie dan A.,Apriyanto. Komplek protein-tanin, teori dan implikasinya dalam makanan. *Media Teknologi Pangan* 1987,3:3-4.
4. Slamet, D.S. dkk. Penelitian pengembangan makanan murah bergizi, tidak merugikan kesehatan dan hasil olahan lamtoro gung (*leucaena leucocephala*). Laporan Penelitian 1984/1985. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi, 1985.
5. Fardiaz, D. and D. Markakis. Degradation of phytic acid in oncom. *J Food Sci.* 1981, 46(2):523-525.
6. Hermana; dan Soetedja. Cara baru pembuatan tempe. *Penelitian Gizi dan Makanan* 1971, 1:68-71.
7. Beal, L. and T. Zinc and phytate distribution in peas : influence of heat treatment, germination, pH, substrate, and phosphorus on pea phytate and phytase. *J Food Sci*

1985, 50:96-100.

8. Association of Official Agricultural Chemist. Official methods of analysis. 14 th ed. Virginia, USA: Sidney Williams, 1984.
9. Lolas, G.M. and P. Markakis. Phytic acid and other phosphoric compounds of beans. J Food Sci 1975, 23(1) :23.
10. Chang, R.,S., Schwimmer and H.K., Burr. Removal from whole dry by enzymatic hydrolysis and diffusion. J Food Sci 1977, 42(4) :1098-1101.