

## KELARUTAN NITROGEN DAN ASAM FITAT BIJI KECIPIR (*PSOPHOCARPUS TETRAGONOLOBUS*)

Oleh : Komari\*

\*Kelompok Program Penelitian Eksplorasi Potensi Gizi, Puslitbang  
Gizi, Bogor

### ABSTRACT

Winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus*) flour has been studied for nitrogen and phytic acid solubilities. The nitrogen solubility of defatted winged bean protein has an isoelectric point at about pH 4. The profile of phytic acid solubility is similar to the nitrogen solubility, but has lower solubility at alkaline pH. The nitrogen recovered in protein isolated from the seeds was highest if the solubility was taken at pH 12 and at pH of coagulation (pH 4), however, at this condition, the phytic acid content of the isolate was highest at this condition.

### Pendahuluan

Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) banyak ditanam di Indonesia. Tanaman ini berasal dari Asia Tenggara dan termasuk dalam famili Leguminoceae yang tumbuhnya merambat. Kecipir merupakan tanaman yang mempunyai potensi besar sebagai sumber protein nabati disamping sumber zat gizi lainnya (1). Kadar protein biji kecipir tertinggi yang pernah dilaporkan mencapai 40% (2).

Di Indonesia, pemanfaatan tanaman kecipir masih terbatas pada buah muda untuk sayuran, sedangkan bijinya yang telah tua dan kering digunakan untuk pembiakan generatif dan belum dimanfaatkan sebagai sumber protein. Untuk meningkatkan pemanfaatan biji tersebut, berbagai usaha dilakukan baik melalui proses fermentasi maupun proses tanpa fermentasi termasuk pembuatan tepung kecipir dan isolat proteinnya. Protein isolat tersebut dapat dimanfaatkan untuk suplementasi berbagai produk makanan untuk meningkatkan mutu proteinnya.

Di samping kandungan protein yang tinggi, biji kecipir mengandung senyawa anti-gizi antara lain asam fitat sebesar 1% (3). Senyawa ini terdapat dalam bentuk myoinositol hexaphosphoric acid yang dalam pencernaan dapat menghambat daya cerna terhadap zat gizi karbohidrat, protein maupun mineral penting misalnya Fe, Zn, Mn dan Mg, sehingga mutu zat gizi tersebut menjadi lebih rendah (4).

Dalam tulisan ini disajikan kelarutan nitrogen dalam rangka isolasi protein biji kecipir dan asam fitat yang terikat dalam proses tersebut.

### Bahan dan Cara

#### Bahan.

Biji kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) diperoleh dari Yogyakarta. Lemak dalam tepung biji kecipir diekstraksi menggunakan dietil eter.

## Cara

Kelarutan nitrogen ditentukan menggunakan metode dari Hang, et al. (5). Dua gram tepung biji kecipir dilarutkan dalam 80 ml air suling dan pH larutan diatur dengan HCl (6N) atau NaOH (6N), kemudian diblender selama sekitar 3 menit. pH larutan diatur kembali bila perlu dan disentrifus pada suhu ruang. Volume filtrat yang diperoleh diukur dan digunakan untuk penentuan kadar nitrogen dan asam fitat.

Isolasi protein tepung kecipir bebas lemak dilakukan menggunakan metoda Thompson (6) dengan sedikit modifikasi. Tepung sebanyak 3 g dilarutkan dalam 120 ml air suling dan pH diatur menjadi 10 atau 12 dengan HCl (1N) atau NaOH (1N), kemudian diblender dan disentrifus. Filtrat yang diperoleh diatur kembali pada pH presipitasi (4 atau 5), disentrifusi, cairan dibuang. Protein yang menggumpal dikeringkan dan ditentukan kadar nitrogen dan asam fitatnya.

Kadar nitrogen dalam filtrat maupun dalam isolat protein ditentukan dengan metode AOAC (7), sedangkan kadar asam fitat ditentukan menggunakan metoda Beal and Mehta (8). Kadar asam fitat dihitung dengan asumsi perbandingan molekul Fe dan P adalah 4 : 6.

## Hasil dan Bahasan.

Kurva kelarutan nitrogen dan asam fitat dari tepung biji kecipir bebas lemak dapat dilihat dalam Grafik 1. Kadar protein tepung biji kecipir bebas lemak adalah 38%, sedangkan kadar asam fitat sebesar 1,03%. Jumlah nitrogen yang larut pada pH basa (di atas 8) menunjukkan angka tertinggi sebesar 72% dan kelarutan terendah sebesar 16% terjadi pada pH 4 (Tabel 1). Ph sekitar 4 menunjukkan titik isoelektrik dari protein kecipir tersebut. Hal serupa juga diperoleh pada penelitian Erlina, dkk (9) yang menunjukkan titik isoelektrik tepung kecipir mentah berkisar antara 4,2 dan 4,6 dan jumlah nitrogen pada keadaan tersebut sebesar 32%. Narayama dan Rao (10) menunjukkan bahwa kelarutan minimum nitrogen biji kecipir sebesar 23% terjadi pada pH sekitar 4,5, sedangkan kelarutan tertinggi 95% pada pH 10,5.

Senyawa fosfor di dalam biji kacang-kacangan berbentuk asam fitat, asam nukleat, fosfolipida, gula-fosfat dan fosfat inorganik (11). Kadar fosfor total dalam biji kecipir sebesar 426 mg dalam 100 g bahan, sedangkan asam fitat sebesar 1,03 g atau 290 mg fosfor dalam 100 g bahan, yang berarti sebesar 68% dari total fosfor terdapat dalam bentuk asam fitat.

Seperti kelarutan nitrogen, kelarutan asam fitat mempunyai pola serupa, yakni pada pH sekitar 4 asam fitat terlarut menunjukkan nilai terendah (19,6%), sedangkan kelarutan tertinggi mencapai 48,6% pada pH 12. Pengamatan ini sama dengan yang dilaporkan de Rham dan Jost (12) yang mengisolasi protein kedelai. Kelarutan asam fitat tepung kedelai (12) dan tepung kecipir (13) dalam suasana basa (pH 8) menunjukkan nilai yang lebih rendah yang disebabkan oleh adanya penggumpalan kembali asam fitat oleh ion mineral

dalam tepung. Kejadian tersebut tidak terjadi dalam penelitian ini, karena kemungkinan disebabkan oleh adanya tanin yang mengikat mineral dan sebagai akibatnya asam fitat terlarut dalam cairan.

Protein tepung kecipir yang terlarut digumpalkan pada suasana asam (pH 4 dan 5). Baik pada pH 10 maupun 12, rekoveri nitrogen dan asam fitat dalam isolat protein relatif lebih tinggi pada pH koagulasi 4, dibandingkan pada pH 5. Total padatan (isolat protein) yang diperoleh dari tepung kecipir sebesar 13-23% dengan kadar protein sebesar 50,6% - 68,1%. Kantha, et al. (13) menunjukkan rekoveri total padatan lebih tinggi (30%), yang merupakan hasil kelarutan protein kecipir pada pH 12 dan isolasi pada pH 4, sedangkan kadar protein sebesar 61,8%.

Kadar asam fitat dalam isolat protein sebesar 0,44% - 1,30%. Kadar tertinggi diperoleh pada hasil kelarutan pH 12 dan isolasi pH 4. Pada kondisi yang sama, Kantha, et al. (13) melaporkan kandungan asam fitat sebesar 0,47%.

Kandungan asam fitat yang cukup tinggi ini akan mengganggu mutu gizi produk yang dihasilkan. Oleh karena itu upaya untuk menurunkan senyawa tersebut perlu dilakukan misalnya menggunakan senyawa garam atau ion kalsium (12).

**Tabel 1. Kelarutan nitrogen dan asam fitat tepung biji kecipir bebas lemak pada pH tertentu.**

pH	Nitrogen		Asam Fitat	
	mg/g	%	mg/g	%
4	9.7	16.1	2.02	10.6
5	25.4	42.1	2.69	25.7
10	38.9	64.4	3.59	34.9
12	43.6	72.2	5.01	48.6

**Tabel 2. Kadar air, nitrogen, protein dan asam fitat dalam tepung isolat (%).**

Kondisi Fitat	Kadar air	Padatan	Protein	Asam Fitat	Rekoveri	
	%	%	%	%	Nitrogen	Asam
					%	%
(10-4)	74,8	16,2	68,1	1,05	29,1	16,5
(10-5)	74,5	13,4	60,6	0,64	25,5	8,4
(12-4)	82,6	23,1	65,0	1,30	39,7	29,2
(12-5)	87,6	22,3	50,6	0,44	29,8	9,6

**Rujukan**

1. NAS. Underexploited tropical plants with promising economic value. Washington D.C.: NAS, 1975. p. 56-61
2. Ekram, S.H. Kecapir sebagai sumber protein nabati. *Warta Pergizi Pangan* 1980, 1(4):11-16
3. Komari. Kadar asam fitat dalam bahan makanan. Laporan Penelitian. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi, 1986.
4. Maga, J. Phytate: its chemistry, occurrence, food interactions, nutritional significance and methods of analysis. *J Agr Food Chem* 1982, 30(1) :1-7
5. Hang, Y.D., K.H. Steinkraus and L.R. Hackler. Comparative studies on the nitrogen solubility of mung beans, pea beans and red kidney beans. *J Food Sci* 1970, 35 :318-320
6. Thompson, L.U. Preparation and evaluation of mung bean protein isolates. *J Food Sci* 1977, 42 : 202-206
7. AOAC. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 12th ed. Washington D.C.: AOCS, 1975.
8. Beal, L.; and T. Mehta. 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 : 96-100,115
9. Erlina, M.D.; S.T. Soekarto; Machfud; dan Musa Hubeis. Menentukan titik isoelektrik protein biji kecapir. *Bull Penelit Ilmu Teknol Pangan* 1982, 1(4):249-260.
10. Narayana, K. and M.S.N. Rao. Functional properties of raw and heat processed winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus*) flour. *J Food Sci* 1982, 47: 1534-1538
11. Reddy, N.R.; C.V. Balakrishnan; and D.K. Salunkhe. Phytate phosphorus and mineral changes during germination and cooking of black gram (*Phaseolus mungo*). *J. Food Sci* 1978, 43 : 540-543
12. de Rham, O. and T. Jost. Phytate protein interaction in soybean extracts and low phytate soy protein products. *J Food Sci* 1979, 44 : 596-598
13. Kantha, S.S., N.S. Hettiarachchy and J.W. Erdman, Jr. Nutrient, antinutrient contents and solubility profiles of nitrogen, phytic acid and selected minerals in winged beans flour. *J Food Sci* 1986, 63 :9-11