

## PROFIL KANDUNGAN PROTEIN DAN TEKSTUR TAHU AKIBAT PENAMBAHAN FITAT PADA PROSES PEMBUATAN TAHU

**Purbowatiningrum R. Sarjono, Nies S. Mulyani, Agustina L. N. Aminin, Wuryanti**  
*Laboratorium Biokimia Jurusan Kimia Universitas Diponegoro*

### RINGKASAN

*Fitat merupakan senyawa monoinositol heksafosfat yang terdapat pada biji-bijian berkisar 1-5 % (b/b) dan dikenal sebagai antioksidan alami. Oleh karena itu diupayakan untuk memanfaatkan fitat kedalam proses pengolahan makanan untuk meningkatkan produknya.*

*Penelitian bertujuan untuk menentukan profil kandungan protein dan tekstur tahu akibat penambahan fitat pada proses pembuatan tahu dengan koagulan asam asetat. Pada penelitian ini tekstur tahu diukur dengan alat Penetrometer dan kadar protein dengan metode Kjeldahl pada variasi pH penggumpalan protein susu kedelai tanpa penambahan fitat dan dengan penambahan fitat.*

*Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi pH penggumpalan protein susu kedelai yang ditambah fitat mempengaruhi gumpalan tahu yang terbentuk. Jika dibandingkan dengan tahu tanpa penambahan fitat maka terjadi penurunan berat protein tahu pada pH titik isoelektrik (4,5) yaitu dari 8,131 g menjadi 6,273 g. Bertambahnya konsentrasi fitat hingga 0,05 % (b/v) menyebabkan naiknya kekerasan tahu dari 3,02 cm menjadi 1,88 cm. Diatas konsentrasi tersebut kekerasan tahu menurun. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan fitat akan menyebabkan meningkatnya kekerasan tahu namun dapat menurunkan kadar protein tahu.*

**Kata kunci:** tahu, fitat, titik isoelektrik.

## PROFILE OF PROTEIN CONTENT AND TOFU TEXTURE RESULT OF PHYTATE ADDITION IN TOFU PROCESS

### SUMMARY

*Phytate is monoinositol hexaphosphat compound that can be found in the grains with dispositional range of 1-5 % (w/w) and as natural antioxidant. Based on that case, investigation has been conducted to add phytate into process of food production to increase the quality of the product.*

*The investigation was intended to study the effect of phytate addition into tofu production process with acetic acid as coagulant on texture and protein level of tofu. Tofu texture was measured with penetrometer and protein level was measured by using Kjeldahl method with variation of coagulative pH of soymilk protein with and without addition of phytate.*

*The result showed that variation of coagulative pH of soymilk protein with phytate addition has been proven to influence the curd of tofu. Compared without phytate addition, there was a decreation in tofu protein level at pH isoelektric point (4,5) from 8,131 g to 6,273g . The increation of concentration of phytate until 0,05% (w/v) caused the hardness of tofu texture increased from 3,02 cm to 1,88 cm. Above that condition, the hardness of tofu texture decreased. This result, it can be concluded that addition of phytate increased the harness of tofu texture, but decreased the level of tofu protein.*

**Keywords:** tofu, phytate, isoelectric point.

### PENDAHULUAN

Tahu menurut standar industri Indonesia, adalah makanan padat yang dicetak dari susu kedelai dengan proses pengendapan protein pada titik isoelektriknya tanpa atau dengan penambahan bahan lain yang diijinkan (Anonim, 1990; Liu

1999; Markley 1985; Metussin 1992; Shurtleff 1984).

Asam fitat banyak terdapat pada biji-bijian maupun kacang-kacangan dengan kadar berkisar 1-5% (b/b) memiliki banyak manfaat bagi kesehatan manusia diantaranya untuk menjaga

kesehatan gigi dan mulut; menurunkan kadar kolesterol; penawar keracunan timah hitam (Lee, 1998; Mate, 2002; Lin, 2000). Namun demikian sejauh ini manfaat asam fitat bagi kesehatan diperkirakan karena kemampuannya sebagai antioksidan yang mampu memperkecil resiko terjadinya kanker. Sifat-sifat antioksidan yang dimiliki asam fitat dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan alami (Raharjo,1987;). Penggunaan asam fitat dengan kadar yang wajar di dalam makanan dinilai cukup aman dan tidak mengganggu proses penyerapan mineral dan protein dari bahan makanan. Karena alasan manfaat nilai kesehatan ataupun sifatnya sebagai antioksidan alami maka di beberapa negara asam fitat telah diijinkan untuk digunakan sebagai bahan tambahan pada makanan (Lori, 2001).

Penelitian yang dilakukan oleh Setyono dkk, melaporkan bahwa penambahan sejumlah asam fitat pada proses pembuatan tahu dengan penggumpal kalsium sulfat mengakibatkan bertambahnya kekerasan tekstur tahu serta berat basah produk tahu (Setyono, 1994)

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penambahan fitat dalam berbagai konsentrasi pada pembuatan tahu dengan bahan penggumpal asam asetat terhadap kadar protein serta tekstur tahu yang dihasilkan. Penelitian dilakukan melalui tahap pembuatan susu kedelai, pembuatan tahu dengan ditambahkan asam fitat pada konsentrasi 0%; 0,025%; 0,05%; 0,1%; 0,15%; 0,2% dan 0,25% (b/v) dan masing-masing ditambahkan bahan penggumpal yaitu asam asetat sampai pH campuran mencapai harga variasi pH tertentu yaitu 3,8; 4,0; 4,2; 4,5; 4,7; 5,0. Selanjutnya dilakukan analisa kadar air,

kadar protein dengan metode Kjeldahl serta analisa tekstur dilakukan menggunakan alat penetrometer.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengaruh penambahan fitat terhadap produk tahu dengan variasi pH penggumpalan dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Pengaruh penambahan fitat terhadap produk tahu dengan variasi pH penggumpalan

pH	Berat Kering Tahu (g)		Berat Protein Tahu (g)	
	Tanpa Fitat	Fitat	Tanpa Fitat	Fitat
3,8	12,793	13,426	6,113	6,313
4,0	13,224	13,946	6,383	6,592
4,2	13,906	14,814	6,791	7,036
4,5	16,498	13,447	8,131	6,273
4,7	14,576	13,591	7,183	6,315
5,0	13,805	13,012	6,802	6,240

Kelarutan terendah protein susu kedelai tanpa penambahan fitat dijumpai pada pH sebesar 4,5, hal ini ditandai dengan berat protein tahu yang tinggi yaitu 8,131 gram. Sehingga diperkirakan pH 4,5 adalah yang paling mendekati titik isoelektrik protein kedelai. Pada pH diatas dan dibawah titik tersebut dijumpai penurunan berat protein tahu.

Proses koagulasi yang maksimal terjadi pada pH titik isoelektrik yakni pH sebesar 4,5 yang ditandai dengan kelarutan protein terendah atau kadar protein produk tahu tertinggi.

Jika ditambahkan fitat pada susu kedelai ternyata dijumpai perbedaan pola kelarutan yang cukup signifikan Pada pH dibawah titik isoelektrik kedelai (3,8; 4,0; 4,2) ternyata berat kering dan kadar protein tahu lebih besar dibanding tahu tanpa fitat. Fenomena ini disebabkan oleh ikatan

elektrostatika antara fitat yang bermuatan negatif dengan protein yang bermuatan positif membentuk persenyawaan protein-fitat yang bersifat tak larut. (Lee, 1998; Hou, 1997; Lin, 2000).

Pada pH diatas titik isoelektrik (4,7; 5,0) ternyata berat kering dan kadar protein tahu lebih kecil dengan tahu tanpa fitat. Penjelasan dari hal ini adalah bahwa fitat berkompetisi dengan protein untuk memanfaatkan ion hidrogen ( $H^+$ ) dari koagulan asam asetat untuk mengendap.

Fenomena yang cukup menarik adalah pada pH isoelektrik (4,5) dimana selisih berat kering dan kadar protein tahu fitat dan tahu tanpa fitat cukup besar.

Untuk alasan rasa dan *protein recovery*, tahu umumnya dibuat pada pH mendekati titik isoelektriknya (4,5). Oleh karena itu dicobakan untuk memvariasi konsentrasi fitat pada pH 4,5.

Untuk mengamati pengaruhnya terhadap berat kering, kadar protein dan tekstur tahu. Pengaruh variasi konsentrasi fitat pada produk tahu dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Pengaruh variasi konsentrasi fitat pada produk tahu

Fitat (% w/ v)	Berat Tahu Kering (g)	Berat Protein Tahu (g)	Kadar Air Tahu (%)	Tekstur Tahu (mm)
0,00	14,932	8,055	78,115	3,02
0,025	12,116	6,533	78,534	2,55
0,05	12,789	6,433	77,502	1,88
0,10	12,946	6,310	77,962	2,07
0,15	13,160	6,304	78,648	2,47
0,20	13,212	6,175	78,876	2,55
0,25	13,373	6,059	79,289	2,63

Tekstur Tahu merupakan parameter kekerasan dari tahu, yang diukur dengan alat penetrometer. Pada pH 4,5 berat kering dan kadar protein tahu fitat berkurang cukup besar jika dibanding tanpa

penambahan fitat. Sementara berat kering dari tahu naik secara bertahap seiring dengan naiknya konsentrasi fitat, sebaliknya berat protein tahu menunjukkan kecenderungan untuk berkurang. Hal ini memperkuat asumsi sebelumnya bahwa pada kondisi pH 4,5 (titik isoelektrik) ini terjadi kompetisi antara fitat dan protein untuk mengendap.

Naiknya berat kering tahu seiring dengan penambahan konsentrasi fitat disebabkan oleh adanya ikatan fitat dengan gugus protein yang masih dalam kondisi terprotonasi membentuk senyawa yang tidak larut. Selain itu reaksi fitat dengan ion hidrogen ( $H^+$ ) juga akan menyebabkan terendapkannya fitat yang dapat memberikan kontribusi pada peningkatan berat kering.

Pembentukan garam yang tak terionisasi dari protein-fitat merupakan faktor yang menyebabkan peningkatan kekerasan tahu hingga penambahan konsentrasi fitat dalam susu kedelai sebesar 0,05% (b/v). Sebab pembentukan garam tak terionisasi menyebabkan kemampuan protein untuk mengikat air menjadi berkurang dan berefek pada peningkatan kekerasan tahu.

Setelah konsentrasi fitat dalam susu kedelai melewati 0,1 % tekstur tahu menjadi semakin berkurang kekerasannya. Kemungkinan bertambahnya endapan asam fitat yang terbentuk akibat penambahan fitat ke dalam susu kedelai berkontribusi dalam peningkatan jumlah air yang terikat. Hal ini ditandai juga dengan meningkatnya kadar air produk tahu yang dihasilkan.

## KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa penambahan asam fitat dalam proses pembuatan tahu dengan asam asetat sebagai bahan penggumpal pada pH isoelektrik yaitu 4,5 dapat menurunkan kandungan protein dari 8,131 g menjadi 6,273 g (22,850 %)

Peningkatan konsentrasi fitat dalam susu kedelai dari 0% sampai dengan 0,05% pada proses pembuatan tahu dengan asam asetat sebagai bahan penggumpal, pada pH isoelektrik yaitu 4,5 dapat meningkatkan kekerasan tahu dari kedalaman jarum penetrometer 3,02 cm menjadi 1,88 cm (37,75 %) Sedangkan peningkatan konsentrasi fitat dari 0,05% sampai 0,25% akan menurunkan kekerasan tahu dari kedalaman jarum penetrometer 1,88 cm menjadi 2,63 cm (39,89 %).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi yang telah membiayai penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1990, *Mutu dan cara Uji Tahu*, SII 0270-80, Departemen Perindustrian RI, Jakarta
- Astawan, M. Wahyuni, M., 1991, *Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna*, Edisi I, Akademi Presindo, hlm 1104-1110
- Hou, H.J., 1997, *Yield and Textural of Tofu as Affected by Coagulation Method*, Journal of Food Science, 62.(4)
- Kastyanto, W., 1992, *Membuat Tahu, Seri Industri Kecil*, Penebar Swadaya, Jakarta, hlm. 2-22
- Lee, B.J., 1998, *Antioxidant Effects of Carnosine and Phytic Acid in Model Beef System*, Journal of Food Science, 63. (3)
- Lin, S., 2000, *Texture and Chemical Characteristic Of Soy Protein Meat Analog Extruded at High Moisture*, Journal of Food Science, 62. (2)
- Liu, K., 1999, *Soybeans; Chemistry, technology and Utilization*, An Aspen Publication, Gaithersbur, Maryland, pp. 165-197
- Lori, O., Vasanthan, T., and Helm. J. H., 2001. *Phytic Acid. In Food reviews International*. Vol. 17(4). P 419-431.
- Markley, K., 1985, *Soybean and Soybean Products*, 1<sup>st</sup>Edition, Inter Science Publisher, New York, p 85
- Mate, H., and Radomir, L., 2002, *Phytic Acid Content of Cereals Legumen and Interaction With Proteins In Food reviews International*. Vol. 46 No 1-2 pp. 59-64, No. 4 pp. 419-431
- Metussin, R., 1992, *Micronization Effects on Composition and properties of Tofu*, Journal of Food Science, 57.(2)
- Raharjo, S., 1987, *Peran Asam Fitat Sebagai Anti Oksidan*, Review Agritech, 17. (2)., UGM, Yogyakarta
- Setyono, A., 1994, *Effek Asam Fitat pada Tahu dan Reaksi Pengendapan dalam Proses Pembuatan Tahu* Jurnal Penelitian, Laboratorium Hasil Pertanian Karawang, Karawang
- Shurtleff, W., Aoyagi, 1984, *Tofu and Soymilk Production, The Book of Tofu*, New Age Food Study Center, La Vayette, Vol. 2, pp. 5