

**FERMENTASI DEDAK PADI OLEH KAPANG *Aspergillus ficuum*
DAN PENGARUHNYA TERHADAP KADAR FITAT, KUALITAS
PROTEIN KASAR SERTA ENERGI METABOLIS PADA AYAM**

Siti Wahyuni H.S.
Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran
Jatinangor, Bandung 40600

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan maksud untuk mempelajari perubahan-perubahan yang terjadi dalam dedak padi setelah difermentasi oleh kapang *Aspergillus ficuum* dengan sistem fermentasi media padat. Pengujian terhadap dedak padi hasil fermentasi dilakukan secara kimiawi dan secara biologik; pengujian kimiawi meliputi pengujian terhadap penurunan kadar fitat, penentuan kandungan protein kasar dan pencernaan protein kasar secara *in vitro*; sedangkan pengujian biologik meliputi retensi nitrogen dan penentuan kandungan energi metabolis. Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa setelah proses fermentasi terjadi penurunan kadar fitat sebesar 83,25 % dan kadar protein kasar meningkat dari 12,65 % menjadi 15,18 %; namun demikian tidak terjadi perubahan nyata pada nilai pencernaan protein *in vitro*, retensi nitrogen dan energi metabolis.

Kata kunci : dedak padi, *Aspergillus ficuum*, fitat, pencernaan protein, energi metabolis.

**FERMENTATION OF RICE BRAN BY *Aspergillus ficuum* AND ITS EFFECT
ON PHYTATE CONTENT, CRUDE PROTEIN QUALITY AND
METABOLIZABLE ENERGY IN CHICKEN**

ABSTRACT

The research was conducted to evaluate the effect of fermentation by *Aspergillus ficuum* on nutritive value changes in rice bran as chicken feedstuff. Fermented rice bran was chemically and biologically tested. The observed variables were: degradation of phytate, crude protein content, *in vitro* protein digestibility, nitrogen retention, and metabolizable energy. The results showed that fermentation reduced phytate by about 83.25% , and increased the crude protein content from 12.65% to 15.18% ; however there were no significant changes in protein digestibility, nitrogen retention, and metabolizable energy value as well.

Keywords : Rice bran, *Aspergillus ficuum*, phytate, protein digestibility, Metabolizable, Energy.

PENDAHULUAN

Pada umumnya komponen utama dalam ransum unggas adalah butir-butiran (serealia) dan hasil ikutan industri pengolahannya seperti bungkil kedelai, dedak gandum ataupun dedak padi. Asam fitat dengan rumus kimia mioinositol heksahidrogen fosfat atau garam-garam fitat dalam bentuk Na_2Mg_5 -fitat, K_2Mg_5 -fitat atau CaMg_5 -fitat (fitin) merupakan bentuk utama simpanan fosfor dalam butir-butiran termasuk padi; Halloran (1980) melaporkan bahwa dedak padi mengandung 1,44 % fosfor dan 80 % di antaranya dalam bentuk fitat. Menurut Maga (1982) pada tanaman padi, menjelang tahap akhir pematangan, 80 % dari kandungan fosfat terdapat dalam bentuk fitat dan bagian terbesar fitat tersebut terdapat pada lapisan luar bulir padi, jumlahnya mencapai 23 kali lipat lebih banyak daripada kandungan fitat pada bagian beras yang biasa dikonsumsi.

Tingkat pencernaan fosfor fitat pada ternak monogastrik seperti ayam sangat rendah sehingga ke dalam ransum ternak tersebut diperlukan penambahan fosfor anorganik untuk memenuhi kebutuhannya. Bagi ternak monogastrik fitat juga merupakan antinutrien karena mempunyai sifat sebagai *chelating agent* terutama terhadap ion-ion bervalensi dua seperti Ca, Fe, dan Zn (Graf, 1983) sehingga mengakibatkan ketersediaan biologik mineral-mineral tersebut rendah.

Seperti halnya dengan mineral, fitat mudah pula bereaksi dengan protein membentuk kompleks fitat-protein; Umehara *et al.* (1983) berhasil mengisolasi suatu senyawa yang bekerja sebagai protease inhibitor dalam dedak padi. Senyawa tersebut diduga sebagai asam fitat. Penelitian selanjutnya dengan cara menambahkan asam fitat pada proses pembuatan sake menghasilkan sake dengan kandungan asam-asam amino yang lebih rendah. Kekade (1974) yang dikutip oleh Muchtadi (1989) menjelaskan bahwa kompleks fitat-protein menurunkan laju hidrolisis protein oleh enzim-enzim proteolitik karena terjadinya perubahan konformasi protein. Pengaruh negatif asam fitat terhadap kelarutan protein dan fungsi pepsin diduga karena terjadinya ikatan ionik antara gugus fosfat dari asam fitat dengan *protonized amino acids* seperti lisil, histidil dan arginil seperti yang dikemukakan oleh De Rahm and Jost (1979) serta Fretzdorff *et al.* (1995).

Enzim fitase atau mioinositol heksafosfat fosfohidrolase merupakan fosfomonoesterase yang mampu menghidrolisis asam fitat menjadi ortofosfat inorganik dan ester ester fosfor mioinositol yang lebih rendah; pada kondisi tertentu bahkan menjadi fosfat dan mioinositol bebas (Cosgrove, 1980). Enzim fitase sebenarnya terdapat dalam mukosa usus ternak monogastrik namun jumlahnya tidak memadai untuk menghidrolisis fitat dari pakan. Untuk menghidrolisis fitat dalam bahan pakan dapat digunakan enzim fitase yang diisolasi dari sumber lain seperti misalnya mikroba; salah satu jenis mikroba yang dilaporkan dapat memproduksi enzim fitase adalah kapang *Aspergillus ficuum* (Shieh and Ware, 1968).

Penelitian mengenai kemampuan kapang *Aspergillus ficuum* dalam memproduksi enzim fitase dalam substrat dedak padi dengan sistem fermentasi

media padat telah dilakukan oleh Siti Wahyuni dkk. (1994) dan Siti Wahyuni (1995). Hasil penelitian pertama menunjukkan bahwa aktivitas enzim fitase tertinggi yang diperoleh dengan menggunakan substrat dedak padi yang masing-masing diperkaya dengan 5% molases dan 5% tepung tapioka sebagai sumber karbon relatif tidak berbeda yaitu 2,64 dan 2,40 Unit Aktivitas, dengan lama fermentasi tiga hari. Hasil penelitian lebih lanjut memperlihatkan bahwa kapang *Aspergillus ficuum* yang ditumbuhkan dalam substrat dedak padi yang tidak diperkaya dapat menghasilkan enzim fitase dengan aktifitas tertinggi 2,529 Unit Aktivitas dengan lama fermentasi 88 jam.

Tulisan ini melaporkan perubahan-perubahan yang terjadi dalam dedak padi sebagai akibat fermentasi oleh kapang *Aspergillus ficuum*. Pengujian kimiawi dilakukan terhadap kadar fitat dan protein kasar, pencernaan protein dilakukan secara *in vitro* dan pengujian *in vivo* dilakukan terhadap nilai retensi Nitrogen serta Energi Metabolis pada ayam.

BAHAN DAN METODE

Bahan utama penelitian terdiri atas dedak padi IR 64 , starter kapang *Aspergillus ficuum* dengan konsentrasi $9,4 \times 10^7$ /gram , 30 ekor ayam jantan dewasa yang masing-masing ditempatkan individual dalam kandang metabolis .

Prosedur Penelitian :

Fermentasi dedak padi dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

- dedak padi ditambah air sebanyak 50% (volume/berat) diaduk merata lalu dikukus selama 45 menit dihitung sejak air kukusan mendidih.
- didinginkan, kemudian diinokulasi dengan starter pada beberapa dosis yaitu 0,25 ; 0,50 ; 0,75 ; 1,00 ; 1,25 dan 1,50% dari berat dedak padi yang akan difermentasi.
- dimasukkan kedalam kantung-kantung polyetilene yang telah dilubangi di beberapa tempat untuk mendapatkan kondisi aerob, selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang selama 3 hari, selama inkubasi kondisi substrat dibuat sedemikian rupa sehingga memiliki ketebalan 2 cm.
- setelah masa inkubasi selesai , produk dikeringkan selama 24 jam pada suhu 50°C, setelah kering kemudian digiling dan siap untuk diuji kadar fitat dan pencernaan protein secara *in vitro*.

Pengujian kadar fitat :

Dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

- satu gram sampel berbentuk tepung disuspensikan dalam 50 mL HNO₃ , diaduk selama 3 jam pada suhu ruang kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh digunakan untuk penetapan kadar fitat.

- 0,5 mL filtrat dimasukkan kedalam tabung reaksi, ditambah 0,9 mL HNO₃ 0,5M dan 1 mL FeCl₃. Tabung reaksi ditutup lalu direndam dalam air mendidih selama 20 menit
- setelah dingin ditambahkan 5 mL amil alkohol dan 1 mL larutan amonium tiosianat, selanjutnya dikocok perlahan.
- lapisan amil alkohol dibaca nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 465 nm, tepat 15 menit setelah penambahan amonium tiosianat.
- hasil yang didapat dibandingkan dengan kurva standar Na-fitat yang diperoleh dengan dengan cara seperti di atas.

Pengujian Kecernaan Protein Kasar :

Menggunakan metode AOAC (1975), kadar protein kasar dalam sampel sebelum dan sesudah dicerna oleh enzim pepsin secara *in vitro*, ditentukan dengan metode Mikro Kjeldahl. Banyaknya protein yang dapat dicerna dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\text{Kecernaan protein} = \frac{\text{Kadar Protein A} - \text{Kadar Protein B}}{\text{Kadar Protein A}} \times 100 \%$$

Keterangan : Kadar Protein A = kadar protein sebelum dicerna
Kadar Protein B = kadar protein sesudah dicerna

Dedak padi hasil fermentasi dengan dosis yang menghasilkan penurunan kadar fitat serta pencernaan protein tertinggi selanjutnya diuji secara biologis untuk menentukan nilai retensi Nitrogen dan kandungan Energi Metabolisnya pada ayam.

Pengujian Nilai Retensi Nitrogen :

Menggunakan Metode Nwokolo *et al.* (1976) dengan prosedur sebagai berikut :

- 30 ekor ayam jantan dewasa dengan bobot badan seragam (koefisien variasi 5,7 %) dibagi menjadi 3 kelompok dan masing-masing ditempatkan dalam kandang individual. Ayam-ayam tersebut sudah terlatih untuk menghabiskan sekitar 70 gram pakan dalam waktu 2 jam. Kelompok pertama diberi dedak padi, kelompok kedua diberi dedak padi hasil fermentasi dan kelompok ketiga dipuaskan sebagai kelompok kontrol.
- sebelum diberi pakan uji, ayam-ayam tersebut dipuaskan terlebih dulu selama 24 jam, air minum tetap diberikan *ad libitum*
- pakan yang akan diuji diberikan dan dibiarkan ada dalam tempat pakan selama tepat 2 jam, setelah itu sisa pakan ditimbang untuk mengetahui

Fermentasi Dedak Padi Kapang *Aspergillus ficuum* dan Pengaruhnya terhadap Kadar Fitat, Kualitas Protein Kasar Serta Energi Metabolis pada Ayam (Siti Wahyuni H.S)

jumlah konsumsi dengan tepat, ayam-ayam kelompok kontrol tetap dipuaskan.

- ekskreta ditampung dan setiap 2 jam disemprot dengan asam borat 5 %, tepat 24 jam kemudian ekskreta dikumpulkan secara kuantitatif kemudian dikeringbekukan dan ditimbang.
- Ekskreta tersebut kemudian dianalisis kandungan nitrogennya, retensi Nitrogen dihitung mengikuti rumus berikut :

$$\text{Retensi Nitrogen} = \frac{\text{MI} - (\text{Me} - \text{Men})}{\text{MI}} \times 100 \%$$

Keterangan : MI = jumlah konsumsi Nitrogen
Me = jumlah Nitrogen ekskreta ayam yang diberi pakan uji
Men = jumlah Nitrogen ekskreta ayam yang dipuaskan

Pengujian Nilai Energi Metabolis :

Menggunakan metode Sibbald (1980), pelaksanaannya dilakukan bersamaan dengan penentuan nilai Retensi Nitrogen karena prosedurnya sama.

- sampel pakan uji dan sampel ekskreta yang telah dikeringbekukan, digiling kemudian ditentukan kandungan energi brutonya menggunakan *bomb calorimeter*.
- kandungan Energi Metabolis dihitung mengikuti rumus berikut :

$$\text{EM} = \frac{(\text{GE} \times \text{FI}) - \text{Ye}}{\text{FI}}$$

Keterangan : GE = energi bruto pakan yang diuji
FI = jumlah pakan yang dikonsumsi
Ye = energi bruto dalam ekskreta ayam yang diberi pakan uji

Pengaruh fermentasi terhadap perubahan kandungan asam fitat dalam dedak padi serta pencernaan protein *in vitro* dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda

Duncan (Steel and Torrie, 1991); sedangkan pengaruh fermentasi terhadap retensi Nitrogen dan nilai Energi Metabolis dianalisis dengan Uji t.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh fermentasi terhadap perubahan kadar fitat dan pencernaan protein *in vitro*

Pengaruh dosis starter terhadap perubahan kadar fitat dan pencernaan protein *in vitro* disajikan pada Tabel 1 .

Tabel 1. Pengaruh dosis starter terhadap perubahan kadar fitat dan pencernaan protein *in vitro*.

Dosis starter	Penurunan kadar fitat	Kecernaan protein
	Persen	
0,25	51,50 ^b	78,26 ^a
0,50	57,25 ^b	74,57 ^a
0,75	83,25 ^a	75,53 ^a
1,00	50,75 ^b	72,13 ^a
1,25	54,00 ^b	73,89 ^a
1,50	57,00 ^b	72,63 ^a

Keterangan : Superskrip yang berbeda ke arah vertikal menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$).

Pada Tabel 1 tampak bahwa peningkatan dosis starter dari 0,25 sampai dengan 0,75% nyata meningkatkan penurunan kandungan fitat dalam dedak padi yang difermentasi, namun peningkatan selanjutnya yaitu mulai dosis 1,00% penurunan kandungan fitat kembali menurun. Hal tersebut disebabkan oleh pertumbuhan kapang yang kurang baik sebagai akibat ketidak seimbangan antara populasi kapang dengan persediaan nutrisi dalam substrat. Dengan pertumbuhan yang kurang baik maka produksi enzim juga lebih rendah sehingga jumlah fitat yang dapat didegradasi menjadi lebih sedikit.

Kecernaan protein *in vitro* tidak dipengaruhi oleh dosis starter. Sebelumnya telah diperlihatkan bahwa dosis starter sebesar 0,75 % mampu menurunkan kandungan fitat sebesar 83,25 % dan diharapkan bahwa dengan menurunnya kandungan fitat bahan akan dapat meningkat pencernaan proteinnya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pencernaan protein dedak padi tidak dipengaruhi oleh keberadaan fitat atau penurunan kandungan fitat sebesar 83,25% belum cukup untuk meningkatkan pencernaan protein.

Pengaruh fermentasi terhadap retensi nitrogen dan nilai energi metabolis

Pengaruh fermentasi terhadap kandungan protein kasar, retensi nitrogen dan nilai energi metabolis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh fermentasi terhadap kandungan protein kasar, retensi nitrogen dan nilai energi metabolis.

Variabel yang diamati	Sebelum fermentasi	Sesudah fermentasi
Protein kasar (%)	12,67 ^a	15,56 ^b
Retensi Nitrogen (%)	75,15 ^a	79,39 ^a
Energi Metabolis (Kkal/kg)	2470 ^a	2338 ^a

Keterangan : Superskrip yang berbeda ke arah horizontal menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$).

Protein Kasar dan Retensi Nitrogen

Fermentasi nyata meningkatkan kandungan protein kasar dedak padi seperti diperlihatkan oleh Tabel 2. Untuk pertumbuhannya kapang memerlukan karbon sebagai sumber energi dan itu diperoleh dari karbohidrat dan lemak yang terkandung dalam substrat; hal ini mengakibatkan kandungan zat-zat makanan tersebut terutama lemak dalam substrat secara proporsional menurun (dari 16,32 menjadi 12,69 %) sedangkan kandungan protein kasar seperti nampak pada Tabel 2 dan serat kasar meningkat (dari 9,17 menjadi 12,23 %). Peningkatan kandungan serat kasar nampaknya berasal dari selulosa dan khitin serta polisakarida lain yang merupakan komponen dari miselium dan dinding sel kapang.

Selain karbon kapang juga memerlukan unsur nitrogen untuk pertumbuhannya, namun karena salah satu komponen kapang itu sendiri berupa protein maka secara proporsional kandungan protein dalam substrat tetap meningkat. Semula diduga bahwa dengan terhidrolisisnya senyawa fitat akibat fermentasi, kompleks fitat-protein akan terurai dan pencernaan protein yang dimanifestasikan oleh retensi nitrogen dapat ditingkatkan, namun dalam penelitian ini hal tersebut tidak terjadi seperti nampak pada Tabel 2. Hal tersebut memperlihatkan bahwa pencernaan protein dalam dedak padi tidak dipengaruhi oleh kehadiran fitat atau dengan kata lain tidak ada kompleks fitat-protein dalam dedak padi. Kemungkinan lain adalah bawa penurunan kadar fitat sebesar 83,25 % belum mampu untuk meningkatkan pencernaan protein baik secara *in vivo* maupun secara *in vitro* seperti telah diperlihatkan sebelumnya.

Energi Metabolis

Tabel 2 memperlihatkan bahwa tidak ada pengaruh fermentasi terhadap nilai energi metabolis. Hasil penelitian ini berbeda dengan laporan peneliti terdahulu bahwa fermentasi oleh kapang *Aspergillus ficuum* dapat meningkatkan nilai energi metabolis dedak gandum dan bungkil kapas (Rojas and Scott, 1969 serta Richard *et al.*, 1974) serta kacang kedelai (Rojas and Scott, 1969). Walaupun demikian hasil penelitian ini hampir sama dengan yang dilaporkan oleh Richard *et al.* (1974) bahwa terjadi penurunan nilai energi metabolis kacang kedelai setelah difermentasi.

Peningkatan nilai energi metabolis pada bahan pakan yang difermentasi diduga sebagai akibat dari meningkatnya pencernaan protein sebagai kelanjutan dari terhidrolisisnya kompleks fitat-protein. Pada pembahasan sebelumnya telah terbukti bahwa fermentasi tidak berhasil meningkatkan pencernaan protein *in vitro* maupun *in vivo*, dengan demikian tentu juga tidak akan meningkatkan nilai energi metabolis.

KESIMPULAN

Fermentasi dedak padi oleh kapang *Aspergillus ficuum* dapat menurunkan kadar fitat serta meningkatkan kandungan protein kasar, namun belum dapat memperbaiki pencernaan protein secara *in vitro* maupun *in vivo* serta tidak meningkatkan nilai energi metabolis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan yang telah membiayai penelitian ini melalui Proyek Hibah Bersaing III/2.

DAFTAR PUSTAKA

- Association of Official Analytical Chemist. 1975
- Cosgrove, D.J. 1980. Inositol Phosphate : Their Chemistry, Biochemistry and Physiology. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam-Oxford-New York. 99-116
- De Rham, O., and T. Jost. 1979. Phytate protein interactions in soybean extracts and Low- phytate soy protein products. J. Food Sci. 44 : 596-600.
- Fretzdorff, B., J.M. Brummer, W. Rocken, R. Greiner, U. Konietzny, and K.D. Jany. 1995. Reduktion des phytinsäure-Gehaltes bei der Herstellung von Backwaren und Getreidenahrungsmitteln. AID-Verbrauchsdiens 40 : 12-20.
- Graf, E. 1983. Calcium binding to phytic acid. J. Agric. and Food Chem. 31 : 851-855.
- Halloran, H.R. 1980. Phytate phosphorus in feed formulation. Feedstuffs. August 4.
- Maga, J.A. 1982. Phytate : its chemistry, occurrence, food interactions, nutritional significance, and method of analysis. J. Agric. and Food Chem. 30 (1) : 1-8.
- Muchtadi, D. 1989. Aspek Biokimia Dan Gizi Dalam Keamanan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Nwokolo, E.N., D.B. Bragg, and W.D. Kitts. 1976. A Method for estimating the mineral availability in feedstuff. Poult. Sci. 55 : 2217-2221.

- Richard, D. Miles Jr., and T.S. Nelson. 1974. The effect of enzymatic hydrolysis of phytate on the available energy content of feed ingredients for chicks and rats. *Poult. Sci.* 53 : 1714-1717.
- Rojas, S.W., and M.L. Scott. 1969. Factors affecting the nutritive value of cottonseed meal as a protein source in chick diets. *Poult. Sci.* 48 : 819-839.
- Shieh, T.R., and J.H. Ware. 1968. Survey of microorganisms for the production of extracellular phytase. *Applied Microbiol.* 16 (9) : 1348-1351.
- Sibbald, I.R. 1980. A new technique for estimating the ME content of feeds for poultry. In *Standardization of Analytical Methodology for Feeds* (W.J. Pigden, C.C. Balch., and M. Graham, eds.) *Proceeding of Workshop held in Ottawa, Canada.* Ottawa, Ont. International Development Research Centre.
- Siti Wahyuni H.S., Dwi Cipto Budinuryanto, Herry Supratman, dan Suliantari. 1994. Biokonversi Dedak Padi Oleh Kapang *Aspergillus* sp. Sebagai Bahan Pakan Utama Dalam Ransum Ayam. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran.
- Siti Wahyuni H.S. 1995. Biokonversi Dedak Padi oleh Kapang *Aspergillus ficuum* Sebagai Upaya Menurunkan Kadar Fitat Dan Pengaruhnya Terhadap Kinerja Ayam Petelur. Disertasi. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. 41.
- Steel, R.G.D., and J.H. Torrie. 1980. *Principles and Procedures of Statistics. A biometrical approach*. International Student Ed. Mc. Graw Hill International Book Co. Singapore.
- Umehara, Y., K. Kuruma, and S. Takamori. 1983. Protease inhibitor from brown rice. *J. of the Soc. Brewing, Japan.* 78 : 457-460.