

**EFEK FERMENTASI AMPAS UMBI GARUT (*Maranta
arundinacea* LINN.) DENGAN KAPANG *Aspergillus
niger* TERHADAP NILAI KECERNAAN
RANSUM AYAM PEDAGING**

ARTIKEL ILMIAH

**OLEH :
A B U N**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS PADJADJARAN
BANDUNG 2005**

**EFEK FERMENTASI AMPAS UMBI GARUT (*Maranta arundinacea* LINN.)
DENGAN KAPANG *Aspergillus niger* TERHADAP NILAI KECERNAAN
RANSUM AYAM PEDAGING**

A b u n
Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak
Fakultas Peternakan
Universitas Padjadjaran
Jatinangor, Bandung 40600

ABSTRAK

Penelitian tentang “Efek Fermentasi Ampas Umbi Garut (*Maranta arundinacea* Linn.) dengan Kapang *Aspergillus niger* terhadap Nilai Kecernaan Ransum Ayam Pedaging” telah dilakukan pada Bulan Agustus 2003 di Laboratorium Nutrisi Ternak Unggas Non Ruminansia dan Industri Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Jatinangor. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui nilai kecernaan ransum (kecernaan bahan kering dan protein kasar) yang mengandung ampas umbi garut produk fermentasi serta tingkat penggunaannya dalam ransum ayam pedaging. Percobaan dilakukan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan ransum (R_0 = ransum basal; R_1 = 95% R_0 + 5% ampas umbi garut produk fermentasi; R_2 = 90% R_0 + 10% ampas umbi garut produk fermentasi dan R_3 = 85% R_0 + 15% ampas umbi garut produk fermentasi), setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali. Data yang didapat diolah dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ampas umbi garut produk fermentasi pada tingkat 15% dalam ransum (R_3) nyata ($P < 0,05$) menurunkan nilai kecernaan ransum (bahan kering dan protein kasar) dibandingkan dengan perlakuan R_0 (ransum basal). Perlakuan R_0 , R_1 dan R_2 tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap peubah yang diamati. Kesimpulan yang diperoleh bahwa tepung ampas umbi garut produk fermentasi dapat ditambahkan sebanyak 10% ke dalam ransum ayam pedaging, yang ditunjang oleh data sebagai berikut: (1) Nilai kecernaan bahan kering ransum = 83,12% dan (2) Nilai kecernaan protein kasar ransum = 74,24%.

Kata Kunci: Fermentasi, Kapang, Ampas Umbi Garut, Kecernaan, Protein Kasar, Bahan Kering, Ayam Pedaging.

**THE EFFECT OF ARROW ROOT WASTE FERMENTED WITH
Aspergillus niger ON DIGESTIBILITIES AT BROILER**

A b u n
Department of Animal Nutrition
Faculty of Animal Husbandry
Padjadjaran University
Jatinangor, Bandung 40600

ABSTRACT

The research about “The Effect of Arrow Root Waste Fermented with *Aspergillus niger* on Digestibilities at Broiler” conducted on August 2003 at Laboratory of Poultry Non Ruminant Nutrition and Feed Industry, Faculty of Animal Husbandry Padjadjaran University, Jatinangor. The purpose of this research was to find out digestibility (crude protein and crude fiber) of ration wich contains fermented product of arrow root waste at broiller. An experiment used the experimental method with Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments (R_0 = basal ration; R_1 = 95% R_0 + 5% the fermented product of arrow root waste ; R_2 = 90% R_0 + 10% the fermented product of arrow root waste R_3 = 85% R_0 + 15% the fermented product of arrow root waste), each treatment has 5 replications. The data were analyzed by variance analysis followed by Duncan’s double distance test. The results of this experiment showed that fermented product of arrow root waste at level 15% was signyficant ($P < 0,05$) decreased to digestibility of crude fiber and crude protein. There were no significant difference among R_0 , R_1 , and R_2 on variable observed. It concluded that fermented product of arrow root waste can be added at level 10% on ration of broiler with the following data : (1) digestibility value of dry matter ration = 83,12%, (2) digestibility value of crude protein ration = 72,24%.

Key words : Fermentation, Mold, Arrow Root Waste, Digestibility, Crude Protein, Crude Fiber, Broiler.

PENDAHULUAN

Usaha peternakan secara intensif, biaya ransum merupakan biaya produksi terbesar. Pemanfaatan bahan pakan lokal hasil pertanian dan ikutannya seoptimal mungkin dapat mengurangi biaya ransum. Penggunaan bahan pakan berkualitas untuk penyusunan ransum ternak unggas merupakan persyaratan mutlak yang harus dipenuhi. Ransum adalah faktor penentu terhadap pertumbuhan, disamping bibit dan tatalaksana pemeliharaan (Scott, dkk. 1982). Optimalitas performan ternak unggas hanya dapat terealisasi apabila diberi ransum bermutu yang memenuhi persyaratan tertentu dalam jumlah yang cukup. Penggunaan bahan pakan penyusun ransum unggas yang umum digunakan, sering menimbulkan persaingan, sehingga harga ransum tinggi. Untuk itu, diperlukan upaya untuk mencari alternatif sumber bahan pakan yang murah, mudah didapat, kualitasnya baik, serta tidak bersaing dengan pangan.

Salah satu bahan pakan alternatif adalah ampas umbi garut, yaitu bahan buangan pada pembuatan pati garut. Tanaman garut (*Maranta arundinacea* Linn.) mempunyai sistem perakaran serabut, rhizomnya mula-mula berupa batang yang merayap (stolon), kemudian menembus ke dalam tanah dan secara bertahap membengkak menjadi suatu organ yang berdaging. Rhizomnya memiliki panjang 20-40 cm, dengan diameter 2-5 cm, berwarna putih, serta berdaging tebal (Pinus Lingga, 1986; Rahmat Rukmana, 2000).

Hasil utama tanaman garut adalah umbi yang mengandung pati kira-kira 19% dari berat basah. Umbi garut segar mempunyai kandungan gizi yaitu: air 69-72%, protein 1,0-2,2%, lemak 0,1%, pati 19,4-21,7%, serat 0,6-1,3% dan abu 1,3-1,4% (Pinus Lingga, 1986). Adapun ampas umbi garut, menurut hasil analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran (2003), kandungan gizinya adalah: air 6,77%, protein kasar 2,80%, lemak kasar 0,83%, serat kasar 11,72%, abu 3,11%, Ca 0,15%, P 0,13%, BETN 85,65% dan energi brutonya 2881 kkal/kg.

Selain kandungan proteinnya yang masih rendah (2,80%), ampas umbi garut mempunyai kelemahan, yaitu kandungan airnya relatif tinggi yang dapat menyebabkan umur simpannya pendek dan penggunaannya sangat terbatas. Hal tersebut dapat

menyebabkan ampas umbi garut cepat asam dan busuk, serta tidak disukai oleh ternak. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu upaya untuk meningkatkan penggunaan ampas umbi garut melalui perbaikan nilai nutrisinya.

Upaya peningkatan nilai manfaat ampas umbi garut dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain melalui biokonversi dengan jasa mikroba yang dikenal dalam proses fermentasi. Produk fermentasi diharapkan dapat memperbaiki sifat-sifat bahan dasar, seperti meningkatkan kecernaan, menghilangkan senyawa beracun dan menimbulkan rasa dan aroma yang disukai (Prescott dan Dunn, 1959; Shurtleff dan Aoyagi 1979).

Keberhasilan suatu proses fermentasi agar memperoleh produk yang lebih baik dan berkualitas dibandingkan dengan bahan asalnya, berkaitan erat dengan cara melakukan pengolahan. Dalam biokonversi melalui proses fermentasi, baik jenis kapang, suhu fermentor maupun lama waktu proses fermentasi sangat berpengaruh terhadap produk akhir (Hardjo, dkk., 1989).

Aspergillus niger merupakan mikroba jenis kapang yang dapat tumbuh cepat dan tidak membahayakan karena tidak menghasilkan mikotoksin. Selain itu, penggunaannya mudah karena banyak digunakan secara komersial dalam produksi asam sitrat, asam glukonat dan beberapa enzim seperti amilase, pektinase, amilo-glukosidase dan selulase. *Aspergillus niger* memiliki daya amilolitik dan proteolitik yang cukup baik, serta dapat menghasilkan enzim fitase ekstraselluler (Conneely, 1992). Hasil fermentasinya dapat digunakan sebagai sumber protein sel tunggal (PST) dan media biakannya sebagai sumber energi potensial. Diharapkan dengan fermentasi oleh kapang *Aspergillus niger* dapat meningkatkan nilai manfaat penggunaan ampas umbi garut dalam penyusunan ransum ayam pedaging.

Upaya fermentasi ampas umbi garut akan bernilai guna apabila dilakukan pengujian secara biologis pada ayam pedaging. Hal tersebut disebabkan karena ayam pedaging memiliki sifat tumbuh yang sangat cepat dalam waktu yang singkat serta responsif terhadap perlakuan ransum (Schaible, 1979; Wahyu, 1994), sehingga optimalisasi penyerapan zat-zat makanan dapat terlihat.

Prinsip penentuan pencernaan zat-zat makanan adalah menghitung banyaknya zat-zat makanan yang dikonsumsi dikurangi dengan banyaknya zat-zat makanan yang dikeluarkan melalui feses (Schneider dan Flatt, 1975; Ranjhan, 1980). Oleh karena itu, dalam percobaan pencernaan harus dihindari kemungkinan tercampurnya feses dan urin. Kondisi ini pada percobaan menggunakan ayam pedaging sulit dilakukan, karena secara anatomis, feses dan urin pada ayam pedaging sama-sama dikeluarkan melalui kloaka sehingga keduanya bercampur.

Berbagai metode untuk menentukan pencernaan zat-zat makanan pada ternak ayam telah dikembangkan oleh para ahli, diantaranya adalah metode operasi dengan memisahkan saluran feses dan urin, pemisahan nitrogen feses dan urin secara kimia, metode indikator dan metode pemotongan (Schneider dan Flatt, 1975; Maynard, dkk., 1979; Ranjhan, 1980). Metode operasi dan metode kimia, keduanya sangat sulit dilakukan dan kurang praktis, oleh karena itu metode pemotongan merupakan alternatif yang dipandang lebih sesuai pada ayam pedaging karena tanpa operasi dan pemisahan feses dan urin, serta tidak perlu menampung feses secara keseluruhan.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Efek Fermentasi Ampas Umbi Garut (*Maranta arundinacea* Linn.) dengan Kapang *Aspergillus niger* terhadap Nilai Kecernaan Ransum pada Ayam Pedaging”

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan Percobaan

0. Ampas umbi garut produk fermentasi oleh kapang *Aspergillus niger*. Fermentasi dilakukan pada suhu 32 °C selama tiga hari, serta dosis *Aspergillus niger*-nya sebanyak 2 g/kg substrat.
0. Ayam broiler final stock strain *Arbor Acres* (CP707). Jumlah ayam yang digunakan sebanyak 20 ekor yang berumur 5 minggu dengan berat badan rata-rata 1292 g/ekor dan koefisien variasinya adalah 5,94%. Ayam dikelompokkan ke dalam 20 kandang individu secara acak tanpa pemisahan jenis kelamin dan setiap kandang terdiri atas satu ekor ayam.

3. Kandang dan perlengkapannya. Kandang yang digunakan adalah kandang individu dengan ukuran 35 X 25 X 40 cm.

4. Ransum perlakuan

Ransum perlakuan yang digunakan pada percobaan ini terdiri atas:

0. R_0 = Ransum basal,

2. R_1 = 95% R_0 + 5% ampas umbi garut produk fermentasi.

3. R_2 = 90% R_0 + 10% ampas umbi garut produk fermentasi.

4. R_3 = 85% R_0 + 15% ampas umbi garut produk fermentasi.

Susunan ransum basal terdiri atas: jagung kuning 55,0%; dedak halus 10,0%; bungkil kelapa 6,0%; bungkil kedele 15,5%; tepung ikan 12,0%; tepung tulang 1,0%; dan premix 0,5%. Kandungan zat-zat makanan dan energi metabolis ransum percobaan disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Kandungan Zat-zat Makanan dan Energi Metabolis Ransum Percobaan

Ransum Percobaan	PK	LK	SK	Ca	P	EM
(%).....					(kkal/kg)
R_0	21,97	5,45	4,27	1,24	0,56	2888
R_1	21,19	5,18	4,56	1,18	0,54	2863
R_2	20,41	4,93	4,85	1,12	0,51	2614
R_3	19,63	4,66	5,14	1,06	0,48	2469

Prosedur Percobaan

1. Pendahuluan

Percobaan pendahuluan adalah melakukan fermentasi ampas umbi garut dengan kapang *Aspergillus niger*. Pada tahap ini, tepung ampas umbi garut ditambah air sebanyak 50% (berat/volume) dan diaduk sampai rata, kemudian disterilisasi dengan menggunakan autoclave selama 20 menit pada suhu 121 °C dengan tekanan satu atmosfer. Setelah steril lalu ditiriskan sampai suhu 30-35 °C, selanjutnya substrat diinokulasi dengan inokulum *Aspergillus niger* sebanyak 2 g/kg bahan kering substrat, kemudian dicampur sampai homogen. Substrat dimasukkan ke dalam kantong plastik yang sudah dilubangi kedua sisinya untuk mendapatkan kondisi aerob. Selanjutnya diinkubasi dalam ruang fermentor pada suhu 32 °C, selama 3 hari. Setelah waktu

inkubasi dicapai, ampas umbi ~~grut~~ produk fermentasi dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 45-50 °C selama tiga hari (sampai diperoleh berat konstan), selanjutnya produk fermentasi dianalisis kandungan zat-zat makanan dan energinya.

2. Pengukuran Nilai Kecernaan

Sebanyak 20 ekor ayam pedaging umur 5 minggu, ditempatkan ke dalam kandang individu (masing-masing satu ekor), kemudian dipuasakan selama 36 jam dengan maksud untuk menghilangkan sisa ransum sebelumnya dari alat pencernaan. Pemberian ransum secara “force-feeding” dilakukan dalam bentuk pasta yang dimasukkan ke dalam oesophagus ayam sebanyak 70 gram per ekor. Air minum diberikan secara adlibitum. Untuk mendapatkan sampel feses mengikuti metode Sklan dan Hurwitz (1980) yang disitir oleh Wiradisastra, dkk. (1986). Pada percobaan ini menggunakan metode indikator internal (lignin). Setelah ayam dipuasakan, ransum perlakuan dimasukkan ke dalam oesophagus sebanyak 70 gram. Setelah 14 jam, ayam disembelih dan usus besarnya dikeluarkan untuk mendapatkan sampel feses. Sampel feses kemudian dikeringkan dan seterusnya dianalisis kandungan bahan kering dan protein kasar serta ligninnya.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati pada percobaan ini adalah:

Kandungan bahan kering ransum (%)

Kandungan protein kasar ransum (%)

Kandungan lignin ransum (%)

Kandungan bahan kering feses (%)

Kandungan protein kasar feses (%)

Kandungan lignin feses (%)

Perhitungan Kecernaan Zat-zat Makanan

Berdasarkan data yang terkumpul dari tahap-tahap di atas dilakukan perhitungan: bahan kering ransum dapat dicerna dan protein kasar ransum dapat dicerna

yang diperoleh dengan menggunakan persamaan dari Schneider dan Flatt (1975) dan Ranjhan (1980), yaitu sebagai berikut:

$$\text{Koefisien cerna} = 100 - 100 \left\{ \frac{\% \text{ indikator ransum}}{\% \text{ indikator feses}} \times \frac{\% \text{ nutrisi feses}}{\% \text{ nutrisi ransum}} \right\}$$

Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan secara eksperimen, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 macam perlakuan ransum dan masing-masing diulang sebanyak 5 kali. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan dengan rumus sebagai berikut:

$$S_x = \sqrt{\frac{KTg}{r}}$$

$$LSR = SSR \times S_x$$

Keterangan:

S_x = *Standard error*

KTg = Kuadrat tengah galat

LSR = *Least significant range*

SSR = *Studentized significant range*

Kaidah keputusan:

$$\text{Bila } d \begin{cases} \leq LSR, \text{ tidak berbeda nyata (non significant)} \\ > LSR, \text{ berbeda nyata (significant)} \end{cases}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Kering

Rataan kecernaan bahan kering tertinggi adalah pada perlakuan R_0 , yaitu sebesar 84,40% dan terendah pada perlakuan R_3 , yaitu sebesar 81,74%. Untuk mengetahui sampai seberapa besar kecernaan bahan kering ransum dipengaruhi oleh perlakuan, maka dilakukan analisis sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan yang hasilnya dapat ditelaah pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Kering Ransum pada Ayam Pedaging.

Perlakuan	Rataan Kecernaan Bahan Kering Ransum(%).....	Signifikansi (0,01)
R ₀	84,40	A
R ₁	84,10	A
R ₂	83,12	AB
R ₃	81,74	B

Ket: Huruf yang tidak sama pada kolom signifikansi menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$).

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa rata-rata kecernaan bahan kering ransum ayam pedaging yang diberi perlakuan R₂ tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan R₀, R₁, maupun dengan R₃. Rataan kecernaan bahan kering ransum ayam pedaging yang diberi perlakuan R₃ nyata ($P < 0,01$) lebih rendah dibanding dengan perlakuan R₀ maupun R₁.

Rendahnya kecernaan bahan kering ransum ayam pedaging yang mendapat perlakuan R₃ disebabkan oleh meningkatnya kandungan serat kasar dan menurunnya kandungan protein dan energi dalam ransum, yang menyebabkan kecernaan zat-zat makanan lainnya menurun. Sejalan dengan pendapat Ranjhan (1980) yang menjelaskan bahwa type dan kuantitas karbohidrat dalam bahan atau penambahannya dalam ransum merefleksikan kecernaan zat-zat makanan lainnya, terutama dengan meningkatnya kandungan serat kasar dalam ransum, maka kecernaan zat-zat makanan lainnya akan menurun. Dinyatakan pula bahwa tinggi rendahnya kecernaan zat-zat makanan dalam ransum dapat dipengaruhi oleh laju perjalanan makanan di dalam saluran pencernaan serta kandungan zat-zat makanan yang terdapat di dalam ransum tersebut.

Bahan kering merupakan cerminan dari besarnya karbohidrat yang terdapat di dalam bahan pakan penyusun ransum, karena sekitar 50 - 80 % bahan kering tanaman tersusun dari karbohidrat. Beberapa komponen dinding sel, seperti hemiselulosa, selulosa, dan lignin, termasuk di dalam kelompok karbohidrat (serat kasar dan BETN), sehingga ransum yang mengandung zat-zat makanan dan energi yang relatif berbeda maka kecernaan bahan keringnya relatif berbeda pula.

Faktor-faktor lain yang diduga ikut mempengaruhi nilai pencernaan bahan kering ransum adalah (1) tingkat proporsi bahan pakan dalam ransum; (2) komposisi kimia; (3) tingkat protein dan energi dalam ransum; (4) persentase lemak; dan (5) mineral. Hal ini ditunjukkan dengan data bahwa semakin tinggi kandungan lignin yang didapat pada feses, ternyata nilai bahan kering ransum dapat dicerna semakin rendah. Selain itu, perbedaan nilai bahan kering dapat dicerna, diduga disebabkan karena adanya perbedaan pada sifat-sifat makanan yang diproses, termasuk kesesuaiannya untuk dihidrolisis oleh enzim dan aktivitas substansi-substansi yang terdapat di dalam pakan.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa penambahan tepung ampas umbi garut produk fermentasi sampai tingkat 10% dalam ransum, memberikan pengaruh yang sama baiknya dengan ransum basal (R_0) terhadap nilai pencernaan bahan kering ransum. Akan tetapi, penambahan pada tingkat 15%, nyata menurunkan nilai pencernaan bahan kering ransum.

2. Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Protein Kasar Ransum

Rataan kecernaan protein kasar tertinggi adalah pada perlakuan R_0 , yaitu sebesar 76,39% dan terendah pada perlakuan R_3 , yaitu sebesar 70,41%. Untuk mengetahui sampai seberapa besar kecernaan protein kasar ransum dipengaruhi oleh perlakuan, maka dilakukan analisis sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan yang hasilnya seperti pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Uji Jarak Berganda Duncan Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Protein Kasar Ransum pada Ayam Pedaging.

Perlakuan	Rataan Kecernaan Protein Kasar Ransum(%).....	Signifikansi (0,01)
R_0	76,39	A
R_1	75,75	A
R_2	74,24	A
R_3	70,41	B

Ket: Huruf yang tidak sama pada kolom signifikansi menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$).

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata pencernaan protein kasar ransum pada ayam pedaging yang diberi perlakuan R₂, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan R₀ dan R₁. Rata-rata pencernaan protein kasar ransum pada ayam pedaging yang diberi perlakuan R₃ nyata ($P < 0,01$) lebih rendah dibanding dengan perlakuan R₀, R₁, maupun R₂.

Rendahnya pencernaan protein kasar ransum yang mendapat perlakuan R₃ disebabkan oleh rendahnya kandungan protein kasar serta tingginya kandungan serat kasar pada perlakuan R₃. Protein yang dikonsumsi tergantung dari kandungan protein dalam ransum. Oleh karena itu semakin tinggi tingkat protein di dalam ransum, maka konsumsi protein makin tinggi pula, yang pada gilirannya akan berpengaruh terhadap pencernaan protein ransum. Sejalan dengan pendapat Wahyu (1994) yang menyatakan bahwa tingkat konsumsi protein akan berpengaruh terhadap nilai pencernaan.

Protein yang dikonsumsi sebagian besar dimanfaatkan untuk kebutuhan hidup dan sebagian lagi dikeluarkan melalui ekskreta. Tetapi dalam metode ini (metode pemotongan), protein yang dikeluarkan tidak bercampur dengan urin. Crampton dan Harris (1969), menyatakan bahwa protein yang terdapat dalam ekskreta di samping mengandung protein yang berasal dari makanan yang tidak dicerna juga mengandung protein yang berasal dari urin, sisa metabolisme basal, sel-sel epitel yang rusak serta enzim yang terbawa ekskreta.

Jumlah feses dari ayam pedaging diantaranya dipengaruhi oleh jumlah dan jenis ransum yang dikonsumsi. Banyaknya jumlah feses yang dikeluarkan berhubungan dengan daya cerna bahan makanan yang dikonsumsi. Sejalan dengan pendapat Wahyu (1994), bahwa ransum yang tinggi serat kasarnya akan menghasilkan feses yang lebih banyak. Hal ini disebabkan karena serat kasar yang tidak dicerna dapat membawa zat-zat makanan yang dapat dicerna dari bahan makanan lain keluar bersama-sama dalam feses.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa penambahan tepung ampas umbi garut produk fermentasi sampai tingkat 10% dalam ransum, memberikan pengaruh yang sama baiknya dengan ransum basal (R₀) terhadap nilai pencernaan protein kasar ransum. Akan tetapi, penambahan pada tingkat 15%, nyata menurunkan nilai pencernaan protein kasar

ransum. Ransum yang mendapat tambahan ampas umbi garut produk fermentasi sebanyak 15%, mengandung energi metabolis cukup rendah (2469 kkal/kg) dan hal ini yang dapat menyebabkan menurunnya nilai pencernaan protein ransum. Kandungan energi dalam ransum sangat berpengaruh terhadap nilai pencernaan zat-zat makanan.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian dan pembahasan adalah: Penambahan tepung ampas umbi garut produk fermentasi pada tingkat 10% dalam ransum basal tidak memberikan pengaruh negatif terhadap nilai kecernaan ransum (kecernaan bahan kering dan protein kasar). Hasil tersebut didukung oleh data sebagai berikut:

1. Nilai kecernaan bahan kering ransum adalah 83,12%.
2. Nilai kecernaan protein kasar ransum adalah 74,24%.

2. Saran

0. Ampas umbi garut yang diolah melalui teknologi fermentasi oleh kapang *Aspergillus niger*, dapat dijadikan bahan pakan alternatif dalam penyusunan ransum unggas, khususnya pada ransum ayam pedaging.
0. Penambahan tepung ampas umbi garut produk fermentasi ke dalam ransum ayam pedaging tidak lebih dari 10% ditinjau dari nilai kecernaannya (bahan kering dan protein kasar).

DAFTAR PUSTAKA

- Conneely, O.M. 1992. From DNA to Feed Conversion: Using Biotechnology to Improve Enzyme Yields and Livestock Performance, in Biotechnology in the Feed Industry. Proceedings of Alltechs Eight Annual Symposium. Alltech Technical Publications, Nicholasville, Kentucky, USA.
- Crampton, E.W. and L.E. Harris. 1969. *Applied Animal Nutrition*. Second Edition. H.W. Freeman and Co., San Francisco.
- Hardjo, S., N.S. Indrasi, dan T. Bantacut, 1989, *Biokonversi : Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian*. PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Maynard *et al.* 1979. *Animal Nutrition*. Seventh Edition McGraw-Hill Book Company, Philippine.
- Pinus Lingga. 1986. *Bertanam Umbi-umbian*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Prescott, S.C. and C.G. Dunn. 1959. *Industrial Microbiology*. 4th ed. Mc. Graw Hill Book Company, New York, Toronto, London.
- Rahmat Rukmana, H. 2000. *Budidaya Garut dan Pasca Panen*. Kanisius, Yogyakarta.
- Ranjhan, S.K. 1980. *Animal Nutrition in the Tropics*. Vikas Publishing House P&T Ltd., New Delhi.
- Schaible, P.J., 1979. *Poultry Feed and Nutrition* The Avi Publishing Inc.
- Schneider, B.H. dan W.P. Flatt. 1975. *The Evaluation of Feeds Through Digestibility Experiment*. The University of Georgia Press, New York.
- Scott, M.L., M.C. Nasheim and R.J. Young, 1982. *Nutrition of the Chicken*. 3rd. Ed. M.L. Scott and Ithaca, New York.
- Shurtleff, W., dan Aoyagi A., 1979. *The Book of Tempeh*. Profesional Edition. Harper and Row, publishing, New York Hagerstown, San Francisco, London, A. New Age Foods Study Center Book.
- Sklan, D. and S. Hurwitz. 1980. *Protein Digestion and Absorption in Young Chick and Turkey*. Journal Nutrition.
- Wahju, J. 1994. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wiradisastra, M.D.H. 1986. *Efektivitas Keseimbangan Energi dan Asam Amino dan Efisiensi Absorpsi dalam Menentukan Persyaratan Kecepatan Tumbuh Ayam Broiler*. Disertasi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.