

**RESPONS KECERNAAN NUTRIEN DAN PERTUMBUHAN TIKUS
(*Rattus norvegicus*) TERHADAP SIFAT FISIK SUMBER SERAT RANSUM
[*The Effect of Physical Characteristic of Dietary Fibres on
Nutrient Digestibility and Body Weight Gain in Rattus norvegicus*]**

T. Toharmat, T. Q. Noerzihad, R. Nazilah, E. Nursasih, N. Hotimah, N. A. Sigit, dan Y. Retnani
Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi konsumsi dan pencernaan bahan kering, bahan organik dan lemak serta penambahan bobot hidup tikus sebagai respons terhadap penambahan pakan sumber serat dalam ransumnya pada aras 1,3-1,5%. Dua puluh lima ekor tikus (*Rattus Norvegicus*) dengan rata-rata berat hidup $65,85 \pm 8,19$ g, dikelompokkan dalam rancangan acak kelompok dan diberi 5 jenis ransum berbeda sebagai perlakuan. Ransum mengandung bahan sumber serat sebagai berikut: ampas jahe (Jahe), ampas nenas (Nenas), ampas teh (Teh), ampas teh + onggok (Teh-O) dan ampas teh + kulit rajungan (teh-R). Tikus menunjukkan konsumsi bahan kering 9,49-11,72 g per hari dan bahan organik 8,92-11,10 g per hari. Kadar serat kasar ransum 3,92-4,12% memungkinkan pertumbuhan tikus 1.71 to 4.64 g per hari. Koefisien cerna bahan kering, bahan organik dan lemak tidak berbeda antar ransum dan berturut-turut berkisar sekitar 80,31-85,00%, 83,88-88,11% dan 67,51-93,70%. Kadar serat hingga 35% dari kadar serat total 4% tidak berpengaruh terhadap pencernaan bahan kering, bahan organik dan lemak. Namun serat kasar ransum diduga mempengaruhi penyerapan zat makanan dan penimbunannya dalam jaringan tubuh.

Kata kunci: tikus, serat, nutrisi, konsumsi, pencernaan, bobot badan

ABSTRACT

This experiment aimed to evaluate the intake and digestibility of dry matter, organic matter and fat, and weight gain in mouse as a response to the inclusion of different type of fibrous feed in their rations at level of 1.3-1.5%. Twenty five of mouse (*Rattus norvegicus*) with average body weight of 65.85 ± 8.19 g were grouped, and were allotted in a randomized block design and were offered five rations as treatments. The rations contained different source of fibres : ginger pulp (Jahe), pineapple pulp (Nenas), tea pulp (Teh), tea pulp + cassava by-product (Teh-O), tea pulp + crabs shall (Teh-R). The mouse had dry matter intake of 9.49 -11.72 g per day; and organic matter intake 8.92-11.10 g per day. The dietary fibre content of 3.92-4.12% allowed growth rate of 1.71 to 4.64 g per day. The digestibility coefficient of dry matter, organic matter and fat were not different among rations and varied from 80.31 to 85.00%, from 83.88 to 88.11% and from 67.51 to 93.70%, respectively. The fibre level up to 35% of the 4% total fibre had no significant effect on digestibility of dry matter, organic matter and fat. However, the dietary fibre might alter the nutrient absorption and its deposition in the body tissue.

Keywords: mouse, fibre, nutrient, intake, digestibility, gain

PENDAHULUAN

Komponen serat dapat dikelompokkan kedalam serat larut (*soluble*) dan tidak larut (*insoluble*). Serat larut dan tak larut sangat

bervariasi baik kadar, jenis maupun komposisi kimianya antar sumber serat dan setiap komponennya mempunyai fungsi nutrisi yang berbeda (Idouraine *et al.*, 1996). Sumber serat berkadar asam uronat tinggi menunjukkan daya

ikat lemak yang rendah namun mempunyai daya ikat air dan kapasitas tukar kation yang tinggi (Ruperez and Calixto, 2001). Serat tak larut dalam ransum tikus menurunkan pencernaan protein ransum (Emperatriz, 1999) dan meningkatkan kadar air serta lemak feces (Bravo *et al.*, 1994).

Penambahan sumber serat pada ransum yang mengandung kolesterol tinggi pada tikus, dapat meningkatkan ekresi steroid netral, asam empedu dan serat tidak tercerna dalam feses (Cheng *et al.*, 2002). Kulit kentang sebagai sumber serat mengikat lebih kuat asam deoxycholic dari pada cholic. Ekstrusi sumber serat tersebut meningkatkan daya ikatnya terhadap asam glycocholic. Daya ikat kulit kentang terhadap asam deoxycholic berkaitan erat dengan kadar serat baik total maupun serat tak larutnya (Camire *et al.*, 1993).

Upaya peningkatan konsumsi produk ternak terkait dengan peningkatan konsumsi lemak dan kolesterol yang tinggi dalam produk ternak. Kajian pengaruh konsumsi bahan sumber serat terhadap utilisasi zat makanan diharapkan bermanfaat dalam mengurangi dampak negative konsumsi lemak dan kolesterol yang tinggi, karena upaya koreksi dan manipulasi penyerapan bahan tersebut dapat dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serat jahe, nenas, teh dan kulit rajungan atau kombinasinya dalam ransum terhadap pencernaan zat makanan pada tikus sebagai model ternak monogastrik.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor pada bulan September 2003 sampai dengan April 2004. Penelitian dilakukan dua tahap yaitu kajian sifat fisik bahan pakan sumber serat dan uji pencernaan lemak pada tikus.

Kajian Sifat Fisik

Kajian kerapatan, berat jenis, daya ikat air dan daya ikat lemak dari ampas jahe, ampas nenas, ampas teh, onggok dan kulit rajungan dilakukan dengan metode Lopez *et al.* (1996) yang dimodifikasi. Ampas jahe dan nenas diperoleh dengan memarut, memeras dan mengeringkan hasil perasan. Ampas teh kering diperoleh dari perusahaan pakan dan onggok halus diperoleh dari pabrik tapioka. Kulit rajungan diperoleh dari perusahaan pengolah daging rajungan. Sampel pakan sumber serat, digiling dengan saringan 2 mm untuk kajian sifat fisik dan analisis bahan kering, bahan organik dan lemak kasar secara proksimat (AOAC, 1984). Pengamatan setiap sifat fisik dilakukan secara triplo.

Kerapatan jenis langsung (*direct density*) ditentukan dengan memasukkan sampel pakan ke dalam gelas ukur 250 ml dan menggoyang-goyangkan gelas ukur secara perlahan sehingga seluruh ruang terisi dengan baik. Kerapatan jenis

Tabel 1. Komposisi Bahan Pakan dan Nutrien Ransum Tikus Percobaan

	Ransum Perlakuan				
	Jahe	Nenas	Teh	Teh-O	Teh-R
Bahan Pakan, %:					
Ransum dasar	92	95	95	93	93
Ampas jahe	8	-	-	-	-
Ampas nenas	-	5	-	-	-
Ampas teh	-	-	5	5	5
Onggok	-	-	-	2	-
Kulit rajungan	-	-	-	-	2
Total	100	100	100	100	100
Nutrien, % BK ¹⁾ :					
Bahan Kering, % ²⁾	84,38	84,28	84,06	83,99	84,07
Abu	4,59	4,63	4,63	4,60	4,60
Protein kasar	19,38	19,63	19,63	19,46	19,46
Lemak kasar	2,99	3,02	3,02	2,98	2,98
Total serat kasar	3,93	4,02	3,92	4,04	4,12
BETN	59,07	61,68	61,68	59,94	59,94
GE, Kal/kg	3450	3580	3580	3490	3490

¹⁾ kecuali bahan kering, ²⁾% dari bahan kering udara.

curah (*Bulk density*) sampel dalam gelas ukur diberi tekanan pada permukaannya dengan beban 5 kg selama ± 1 menit. Volume sampel dalam gelas ukur diamati dan bahan ditimbang. Kerapatan jenis langsung (KJL) atau kerapatan jenis curah (KJC) ditentukan dengan rumus: KJL (g/ml) atau KJC (g/cm³) = berat/volume.

Berat jenis ditetapkan dengan memasukan 25 g sampel ke dalam gelas ukur 250 ml, kemudian ditambahkan aquades 200 ml dan didiamkan selama 1 jam. Berat jenis (BJ) dihitung dengan rumus: BJ (g/cm³) = berat bahan/(volume aquades dan bahan - volume aquades).

Daya ikat air diukur dengan memasukan 300 mg bahan dan 10 ml aquades ke dalam tabung reaksi yang telah ditimbang. Campuran didiamkan selama 1 jam, kemudian disentrifuge selama 10 menit pada 3000 rpm. Filtrate dibuang dan tabung dibalikkan selama 15 menit, kemudian ditimbang dan dikeringkan beserta isinya di dalam oven pada suhu 105°C selama 24 jam. Setelah pengeringan tabung beserta isinya ditimbang kembali.

Daya ikat lemak ditentukan dengan memasukan 1 g sampel dan 6 ml minyak jagung atau minyak sawit ke dalam tabung reaksi yang telah ditimbang. Campuran dikocok 5 menit sekali hingga 30 menit, kemudian di setrifuge selama 10 menit pada 3000 rpm. Minyak yang terpisah dibuang dan tabung dibalikkan selama 15 menit dan selanjutnya tabung dan isinya ditimbang kembali.

Uji Kecernaan Nutrien

Tikus putih betina (*Rattus norvegicus*) lepas sapih sebanyak 25 ekor dengan bobot hidup awal 129 + 28 g digunakan dalam penelitian. Tikus dibagi menjadi 5 kelompok berdasarkan bobot hidupnya dan dialokasikan kedalam 5 perlakuan pakan. Tikus dipelihara dalam kandang individu yang terbuat dari bak plastik berukuran 30cm x 20cm x 15cm dengan tutup kawat. Kandang diberi alas

sekam kasar yang telah disaring, tempat minum berupa botol kaca dengan pipa aluminium, dan tempat pakan plastik.

Ransum terdiri dari ransum dasar dan sumber serat. Ransum dasar terdiri atas jagung (28,42%), terigu (8,42%), beras (29,89%), bungkil kedele (15,79%), susu skim (5,26%), tepung ikan (8,42%), minyak sayur Bimoli (1,68%) dan campuran mineral (2,11%). Total serat kasar dalam ransum mengandung 35% serat kasar dari pakan sumber serat berbeda sebagai perlakuan: ampas jahe (Jahe), ampas nenas (Nenas), ampas teh (Teh), ampas teh + onggok (Teh-O), dan ampas teh + rajungan (Teh-R). Semua bahan pakan digiling, dicampur dan dibuat wafer. Komposisi nutrien ransum percobaan disajikan dalam Tabel 1 dan komposisi bahan pakan sumber serat disajikan dalam Tabel 2. Tikus diberi pakan perlakuan dan air minum ad libitum selama 14 hari periode preliminari dan tujuh hari terakhir masa koleksi.

Tikus ditimbang setiap tujuh hari dengan mengeluarkannya dari kandang. Pada saat yang bersamaan dilakukan penggantian sekam alas lantai dan air minum. Konsumsi pakan dan pencernaan nutrient setiap individu tikus dihitung dengan menimbang dan menganalisis secara kimia pakan yang diberikan, sisa pakan dan feces selama periode koleksi. Sisa pakan dan feces dipisahkan dari sekam alas kandang pada akhir periode koleksi. Sampel pakan sumber serat, pakan yang diberikan, sisa pakan dan feces digiling dengan saringan 2 mm untuk analisis bahan kering, bahan organik dan lemak kasar secara proksimat (AOAC, 1984).

Data konsumsi dan koefisien cerna bahan kering, bahan organik, lemak serta bobot hidup dianalisis menggunakan analisis keragaman (SAS, 1995). Rataan variabel tersebut selanjutnya dibandingkan dengan uji Duncant. Model matematik yang digunakan dalam analisis data adalah: $X_{ij} = \mu + \rho_i + \tau_j + \varepsilon_{ij}$; X_{ij} = nilai peubah

Tabel 2. Komposisi Nutrien Sumber Serat yang Digunakan dalam Ransum Tikus Percobaan

	Sumber Serat				
	Jahe	Nenas	Teh	Onggok	Rajungan
Bahan kering segar, % ¹⁾	7,47	2,31	87,03	85,91	89,24
Bahan kering, % ²⁾	88,43	88,52	87,03	85,91	89,24
Abu, % ³⁾	4,24	4,33	4,76	4,61	4,55
Serat kasar, % ³⁾	19,03	32,19	30,14	6,16	10,29
ADF, % ³⁾	19,33	33,35	51,97	6,13	14,92
Lemak, % ³⁾	4,20	5,43	4,58	3,94	3,47

¹⁾Bahan kering (BK) dari bahan saat pengadaan, ²⁾BK saat pengujian, ³⁾%BK saat pengujian.

kelompok ke-i, pakan ke-j, μ = rata-rata umum, ρ_i = pengaruh kelompok ke-i, τ_j = pengaruh pakan ke-j dan ε_{ij} = galat kelompok ke-i dan pakan ke-j.

HASIL-DAN PEMBAHASAN

Sifat fisik bahan pakan sumber serat dan campurannya disajikan dalam Tabel 3. Sifat fisik sumber serat yang dikaji sangat bervariasi. Ampas jahe menunjukkan nilai kerapatan yang paling rendah dibandingkan pakan sumber serat lain. Namun nilai kerapatan curah ampas jahe hampir sama dengan ampas teh. Ampas nenas, onggok dan kulit rajungan mempunyai sifat fisik yang konsisten dibandingkan dengan ampas jahe dan ampas teh. Nilai kerapatan dan berat jenis ampas

menjadi seragam. Walaupun komponen lemak kadarnya rendah pada pakan sumber serat, namun lemak menentukan sifat fisik pakan sumber serat. Variasi sifat fisik tersebut diduga banyak terkait dengan komponen penyusun serat dan bentuk ikatan antar komponen serat tersebut. Ruperez and Calixto (2001) melaporkan bahwa asam uronat yang tinggi pada pakan sumber serat berkaitan dengan daya ikat lemak yang rendah dan daya ikat air serta kapasitas tukar kation yang tinggi.

Konsumsi dan pencernaan bahan kering, bahan organik dan lemak pakan pada setiap perlakuan sumber serat pada tikus percobaan disajikan pada Tabel 4. Rataan konsumsi bahan kering dan bahan organik berturut turut berkisar antara 9,49-11,72 g/hari dan 8,92-11,10 g/hari.

Tabel 3. Sifat Fisik Pakan Sumber Serat yang Merupakan Komponen Ransum Tikus Percobaan

	Sumber Serat dan Campurannya						
	Jahe	Nenas	Teh	O	R	Teh-O ¹⁾	Teh-R ¹⁾
Kerapatan, kg/m ³ :							
Langsung	237	370	282	368	500	307	344
Curah	410	539	391	593	662	449	468
Berat jenis, kg/dm ³	1,295	1,233	0,919	1450	1642	1,071	1,126
Daya ikat, kg/kg:							
Air absolut	7,391	4,488	6,009	2,811	2,078	5,095	4,886
Minyak sawit	2,123	1,648	2,328	1,261	0,988	2,040	2,002
Minyak jagung	1,953	1,549	2,112	1,321	1,186	1,869	1,791
Minyak jagung ²⁾	1,201	1,276	1,283	1,574	1,126	1,366	1,238

O = onggok, R = kulit rajungan, ¹⁾nilai hasil perhitungan, ²⁾bahan telah diekstraksi dengan ether.

Tabel 4. Rataan Konsumsi dan Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik dan Lemak pada Tikus yang Diberi Pakan dengan Sumber Serat Berbeda

	Pakan Perlakuan					SE
	Jahe	Nenas	Teh	Teh-O	Teh-R	
Konsumsi, g/ekor/hari:						
Bahan kering	9,49	10,44	10,54	11,72	10,15	1,13
Bahan organik	8,92	9,78	9,96	11,10	9,49	1,05
Lemak kasar	0,23 ^b	0,55 ^a	0,37 ^{ab}	0,36 ^{ab}	0,28 ^{ab}	0,08
Kecernaan, %:						
Bahan kering	83,94	85,00	81,06	84,16	80,31	2,20
Bahan organik	86,89	88,11	84,60	87,20	84,20	1,78
Lemak kasar	66,10	88,62	74,40	73,81	67,51	7,84

Rataan dengan superskrip berbeda pada baris sama menunjukkan berbeda (P<0,05).

nenas, onggok dan kulit rajungan tinggi sedangkan daya ikat air dan lemaknya rendah. Ampas teh mempunyai nilai berat jenis paling rendah.

Variasi sifat fisik pakan sumber serat diduga disebabkan karena perbedaan komposisi kimia bahan tersebut. Namun variasi kadar abu, serat kasar, ADF dan lemak pakan sumber serat tidak dapat menggambarkan perbedaan sifat fisik tersebut (Tabel 1). Ekstraksi lemak pada bahan pakan sumber serat menyebabkan daya ikat minyak bahan

Konsumsi lemak kasar sangat bervariasi dan berkisar antara 0,23-0,55 g/hari. Data pencernaan bahan kering dan bahan organik menunjukkan pola yang sejalan dengan pola konsumsinya. Kecernaan lemak kasar tidak menunjukkan perbedaan antar perlakuan walaupun terjadi perbedaan konsumsi lemak.

Keragaman konsumsi lemak diduga terjadi akibat kemampuan tikus untuk memilih pakan sangat tinggi walaupun pakan yang diberikan

berbentuk wafer. Namun keragaman konsumsi lemak pada tingkat tersebut tidak mempengaruhi koefisien kecernaannya. Hal tersebut menggambarkan bahwa perbedaan jenis serat yang bervariasi sifat fisiknya hingga 35% dari total serat pakan yang berkisar antara 3,92-4,12% tidak mengganggu selera makan dan proses pencernaan bahan kering, bahan organik dan lemak pakan.

Pertambahan bobot hidup tikus selama tiga minggu berkisar antara 1,96-4,59 g per hari (Tabel 5), namun pertumbuhan tikus bervariasi antar ransum. Tikus yang mendapat ransum dengan sumber serat berupa ampas nenas menunjukkan pertumbuhan yang tinggi. Pertumbuhan yang cepat tersebut dapat terkait diantaranya dengan konsumsi lemak yang lebih tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa walaupun tidak terdapat perbedaan dalam pencernaan zat makanan, perbedaan jenis serat yang dikonsumsi mempengaruhi penyerapan zat makanan.

Ampas nenas yang mempunyai daya ikat yang lebih rendah terhadap air dan lemak dibandingkan dengan ampas jahe dan ampas teh, diduga juga mempunyai daya ikat yang lebih rendah terhadap komponen zat makanan lainnya. Sehingga tikus yang diberi pakan mengandung ampas nenas mampu mengabsorpsi zat makanan tercerna lebih banyak. Sebaliknya sebagian zat makanan pada saluran pencernaan tikus dengan sumber serat lain dapat terikat partikel serat dan kurang tersedia untuk penyerapan. Al Shagrawi *et al.* (1999) melaporkan bahwa penambahan serat dengan daya ikat air tinggi pada ransum tikus mempengaruhi fungsi fisiologis saluran pencernaan, meningkatkan volume dan bobot feces, menurunkan kadar lipida dan gula darah, serta bobot hidup. Data menunjukkan bahwa selain ampas nenas, seperti ampas jahe, teh atau campurannya dengan onggok atau kulit rajungan mampu membatasi penyerapan zat makanan.

KESIMPULAN

Sifat fisik serat mampu membatasi penyerapan nutrisi tanpa mempengaruhi kecernaannya. Pengaruh tersebut cukup efektif pada aras serat 35% dari total serat kasar 4% bahan kering. Hal ini memberikan peluang dalam manipulasi pertumbuhan dan komposisi tubuh monogastrik melalui pemilihan dan penambahan sumber serat dalam ransum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Publikasi ini merupakan bagian dari hasil penelitian yang dibiayai Program DUElike Batch III Institut Pertanian Bogor. Ucapan terimakasih disampaikan kepada M. Ilyas dan D. Nurdiani yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Shagrawi, R. A., M. O. Al Ojayan, M. A. Sadek, I. E. Al Shayeb and I. M. Al Ruqaie. 1999. Effects of alkaline, hydrogen peroxide-treated fibres on nutrient digestibility, blood sugar and lipid profile in rats. *Food Chem.* Vol. 65 (2):213-218.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemist). 1984. *Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemist. Washington.D.C.
- Bravo, L., R. S. Abia and F. Calixto. 1994. Polyphenols as dietary fibre associated compounds. Comparative study on in vivo and in vitro properties. *J. Agric. Food Chem.* Vol. 42 (7):1481-1487.
- Camire M. E., J.X. Zhao and D. A. Violette. 1993.

Tabel 5. Rataan Pertambahan Bobot Hidup (PBH) Tikus yang Diberi Pakan dengan Sumber Serat Berbeda

	Pakan Perlakuan					SE
	Jahe	Nenas	Teh	Teh-O	Teh-R	
Bobot hidup, g:						
Awal	69,9 ^a	65,7 ^{ab}	65,3 ^b	63,3 ^b	65,0 ^b	1,4
Akhir	122,4	140,8	119,0	127,4	118,5	7,8
PBH, g/ekor/hari:	1,87 ^b	2,68 ^a	1,92 ^{ab}	2,29 ^{ab}	1,91 ^{ab}	0,27

Rataan dengan superskrip berbeda pada baris sama menunjukkan berbeda ($P < 0,05$).

- In-vitro binding of bile acids by extruded potato peels. *J. Agric. Food Chem.* Vol. 41 (12):2391-2394.
- Cheng H. H., W.C. Hou and M.L. Lu. 2002. Interactions of lipid metabolism and intestinal physiology with *Tremella fuciformis* Berk edible mushroom in rats fed a high-cholesterol diet with or without Nebacitin. *J. Agric. Food Chem.* Vol. 50 (25):7438-7443.
- Emperatriz P. D. 1999. Effect of the insoluble dietary fibre from oil palm fat-free flour on digestibility in rats. *Food Chem.* Vol. 65 (4):433-437.
- Idouraine A., M. J. Khan and C.W. Weber. 1996. In vitro binding capacity of wheat bran, rice bran, and oat fibre for Ca, Mg, Cu, and Zn alone and in different combinations. *J. Agric. Food Chem.* Vol.44 (8): 2067-2072.
- Lopez, G., G. Ros, F. Rincon, M.J. Periago, M.C. Martinez and J. Ortuno. 1996. Relationship between physical and hydration properties of soluble and insoluble fibre of artichoke. *J. Agric. Food Chem.* Vol. 44 (9):2773-2778.
- Ruperez P. and F.S. Calixto. 2001. Dietary fibre and physicochemical properties of edible Spanish seaweeds. *Eur. Food Res. Technol.* Vol. 212 (3):349-354.
- SAS, 1995. SASR User's Guide: Statistics, Version. 6.12 Edition. SAS Inst., Inc., Cary, NC.