

PENGARUH PENAMBAHAN ARANG AKTIF PADA RANSUM KONSENTRAT
TINGGI TERHADAP FERMENTASI RUMEN KAMBING
PERANAKAN ETTAWA

Zaenal Bachrudin¹

INTISARI

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan serbuk arang aktif (*activated charcoal* = AC) terhadap, profil fermentasi rumen kambing Peranakan Ettawa (PE). Dua belas (12) ekor ternak kambing PE pada umur yang sama dibagi dalam tiga kelompok: kelompok I tanpa penambahan AC; kelompok II memperoleh penambahan 0,3% dari total kebutuhan bahan kering ternak; kelompok III memperoleh penambahan 0,6% dari total kebutuhan bahan kering ternak. Masing-masing kelompok mempunyai 4 ekor ternak sebagai ulangan. Ransum yang diberikan mempunyai rasio hijauan dan konsentrat sebesar 20% : 80%. Hijauan yang diberikan adalah limbah kacang tanah, sedangkan konsentrat yang diberikan mempunyai komponen nutrisi sebagai berikut: DE 3,2 Mcal/g DM, DCP 13,0%. Cairan rumen sebagai sampel diambil setelah ternak memperoleh perlakuan pakan selama 3 minggu. Pengambilan sampel dilakukan segera sebelum pemberian pakan dan 4 jam setelah pemberian pakan. Variabel tipe fermentasi di rumen yang diamati meliputi: pH, VFA, dan aktivitas enzim selulase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ternak kambing yang memperoleh penambahan AC mempunyai nilai pH yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa penambahan AC, walaupun perbedaan tersebut tidak nyata. Penambahan AC pada konsentrat menaikkan aktivitas enzim CM-ase dan β -glukosidase ($P < 0,1$) pada ternak kambing PE baik pada sebelum diberi pakan maupun pada sampel yang diambil pada 4 jam setelah pemberian pakan. Tingginya kadar AC di dalam konsentrat cenderung meningkatkan produksi asam asetat dan propionat secara bermakna, tetapi tidak bermakna untuk asam butirir. Pada pakan dengan kadar AC sebesar 0,3% mempunyai kadar tertinggi asam volatil dengan perincian sebagai berikut: C2 (24.13 mmlol); C3 (12.1 mmlol); dan C4 (5.70 mmlol).

(Key Words: Serbuk Arang Aktif, Kambing PE, Selulase, Asetat, Propionat dan Butirat).

Buletin Peternakan 23 (3) : 133 - 139, 1999

¹Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta 55281.

THE EFFECT OF ACTIVATED CHARCOAL ADDITION IN HIGH CONCENTRATE RATION ON THE RUMEN FERMENTASI OF ETTAWA CROSS BREED GOAT

ABSTRACT

The objective of this study is to determine the effect of activated charcoal (AC) addition in the ration on the rumen fermentation of Ettawa crossbreed goats (ECG). Twelve of ECG with the same age were divided into 3 groups: Group I, without AC addition in the ration (GI); Group II, with 0,3% of AC addition in the ration (GII); Group III, with 0,6% of AC addition in the ration. Every group has 4 animal as replication. All animals were fed ration which contain 20% of peanut straw as forage and 80% of concentrate. While the concentrate contain DE 3.2 Cal/Kg DM, DCP 13.0%. The component of the concentrate is corn, rice brand and soybean meal. The rumen fluid as samples were collected for 3 weeks after biological treatment. Those samples were taken before morning feeding and 4 hour after feeding. The variable were analyzed as respond to AC addition are pH, volatile fatty acid production and cellulase activity of the rumen fluid. The result showed that AC addition increased the pH of rumen fluid, but there were not significantly different. The AC additions in the ration improved ($P < 0.1$) the activity of CM-ase and β -glucosidase in the rumen of CA either before feeding or 4 hours after feeding. While the AC addition in the ration increased VFA production significantly for acetate and propionate but not for butyrate. In the 0.3% of AC addition in ration have 24.13, 12.1 and 5.70 mmol for acetate, propionate and butyrate respectively.

(Key Words: Activated Charcoal, Ettawa Crossbreed Goat, Rumen Fermentation, Acetate, Propionate and Butyrate).

Pengantar

Industri peternakan yang dilakukan secara intensif dituntut untuk melakukan optimasi pakan yang diberikan, sehingga nilai efisiensinya menjadi meningkat. Ternak indigenous di Indonesia merupakan sumber daya alam yang potensial yang senantiasa harus digali secara cermat. Penggunaan konsentrat tinggi misalnya 80% dari kebutuhan bahan kering ternak, merupakan salah satu upaya untuk mengoptimalkan potensi genetik ternak indigenous misalnya ternak PE. Namun demikian penggunaan pola pakan dengan konsentrat tinggi akan mempengaruhi kondisi fisiologi dan biokimiawi sistim pencernaan dan status darah ternak, khususnya terjadi penurunan nilai pH baik di rumen maupun darah, sebagai akibatnya proses fisiologi dan biokimawi pada sistim penyediaan gizi dan pemanfaatannya menjadi terganggu.

Penggunaan pakan tambahan (*feed additives*) telah dilakukan beberapa tahun yang

lalu dalam upaya meningkatkan efisiensi penggunaan pakan sehingga produktivitas ternak meningkat pula (Ernesto, *et al.* 1994). Pada dasarnya feed additives dapat diklasifikasikan menjadi 3 golongan: i) senyawa yang berfungsi untuk meningkatkan efisiensi produktivitas ternak; ii) senyawa kimia yang mempunyai peranan dapat mencegah ternak dari penyakit; iii) senyawa yang berfungsi untuk mengawetkan pakan ternak yang berkualitas (Japan Veterinary Society, 1996, yang disitasi oleh Garillo, *et al.*, 1995). Serbuk arang aktif (*activated charcoal = AC*) merupakan feed additives termasuk katagori senyawa simpel dan tidak mempunyai nilai gizi. Peranan dari AC adalah mampu mengabsorbsi senyawa inorganik dan organik dan partikel yang bersifat koloidal. AC pada awalnya berfungsi sebagai penjernih, menghilangkan warna, menghilangkan bau, anti bacteria, senyawa absorbsi untuk menghilangkan diare (The Merc Index, 1976). Penambahan AC pada ransum yang mempunyai kadar

konsentrat tinggi mampu meningkatkan kinerja ternak. Hal ini disebabkan karena meningkatnya efisiensi pakan, kualitas karkas dan rendahnya mortalitas. Selanjutnya dikatakan bahwa pemberian pakan tersebut dapat meningkatkan kualitas daging. Namun demikian pengenalan sistim pemberian pakan dengan konsentrat tinggi telah menimbulkan beberapa penyakit dan ketidak aturan sistim fisiologi (Motoi, 1988 yang disitasi oleh Garillo., *et al.*, 1995).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan AC sebagai senyawa aditiv pada ransum yang mempunyai kadar konsentrat tinggi terhadap fermentasi di rumen pada kambing PE.

Cara Penelitian

Dua belas (12) ekor ternak Kambing PE pada umur yang relatif sama dibagi dalam tiga kelompok: kelompok I tanpa penambahan AC; kelompok II memperoleh penambahan 0,3% dari total bahan kering pakan yang diberikan; kelompok III memperoleh penambahan 0,6% dari total bahan kering pakan yang diberikan. Masing-masing kelompok mempunyai 4 ekor ternak sebagai ulangan. Ransum yang diberikan mempunyai rasio hijauan dan konsentrat sebesar 20% : 80%. Hijauan yang diberikan adalah limbah kacang tanah, sedangkan konsentrat yang diberikan mempunyai komponen nutrisi sebagai berikut; DE 3,2 Mcal/Kg DM, DCP 13,0%. Konsentrat tersusun atas dedak kasar, jagung kuning, bungkil kedelai, bungkil kelapa, NaCl, mineral. Cairan rumen sebagai sampel diambil setelah ternak memperoleh pakan selama 3 minggu. Pengambilan sampel tersebut dilakukan segera sebelum pemberian pakan dan 4 jam setelah pemberian pakan. Variabel yang diamati meliputi: pH, produksi VFA dan aktivitas enzim CM-ase dan β -glucosidase cairan rumen kambing PE.

Nilai pH dari sampel cairan rumen ditentukan dengan alat gelas elektrode pH meter; analisis VFA menggunakan Gas chromatography (Bachrudin, 1991); Aktivitas

enzim CM-selulase dianalisis dengan menghitung gula mereduksi yang dibebaskan dari reaksi hidrolisis karboksimetil selulose pada larutan buffer pH 5,5 dengan reaksi ferrisianida (Halliwel *et al.*, 1985).

Rancangan yang dilakukan untuk menganalisis variabel yang diperoleh adalah dengan rancangan pola searah, sebagai faktor adalah aras penambahan AC. Bila terjadi perbedaan dari variabel yang diamati sebagai akibat perlakuan dengan menggunakan Duncan Multi range test (DMRT) (Astuti, 1980).

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengaruh penambahan karbon aktif pada konsentrat terhadap pH dan aktivitas enzim CM-ase dan β -glucosidase cairan rumen baik pada sampel sebelum pemberian pakan dan 4 jam setelah pemberian pakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Nilai pH

Proses fermentasi di dalam rumen akan menghasilkan berbagai macam asam sebagai hasil dari jasa mikroorganisme. Asam-asam tersebut dapat digunakan selain sebagai sumber energi juga dapat digunakan sebagai sumber glikogenik. Produksi asam ditentukan oleh macam pakan yang diberikan. Ransum yang mempunyai konsentrat tinggi akan menghasilkan asam tinggi, sebagai akibat cepatnya proses fermentasi. Akumulasi asam akan menurunkan nilai pH cairan rumen. Berdasarkan Tabel 1, bahwa penambahan AC pada ransum konsentrat dapat meningkatkan nilai pH cairan rumen walaupun perbedaan tersebut tidak bermakna. Dengan tidak turunnya nilai pH diharapkan penambahan AC dapat memperbaiki aktivitas enzim CM-ase dan β -glucosidase. Meningkatnya nilai pH rumen akibat penambahan AC seperti yang tertera pada Tabel 1 sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Tobioka *et. al* 1994. Selanjutnya dikatakan bahwa penambahan AC sebesar 0,3% dari kebutuhan bahan kering meningkatkan pH rumen sapi baik sebelum

Tabel 1. Pengaruh penambahan karbon aktif pada konsentrat terhadap pH, aktivitas CM-ase dan cairan rumen kambing Peranakan Ettawa (PE)

| Variabel | Penambahan AC pada ransum (%) | | | Rerata |
|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 0,0% | 0,3% | 0,6% | |
| Sebelum pemberian pakan | | | | |
| pH ^{ns} | 6,40 | 6,53 | 6,77 | 6,66 |
| CM-ase | 65,45 ^a | 131,71 ^b | 284,85 ^c | 160,67 ^P |
| β -glucosidase | 128,91 ^a | 237,81 ^b | 351,91 ^c | 239,54 ^q |
| 4 jam setelah pemberian pakan | | | | |
| pH ^{ns} | 6,41 | 6,63 | 7,06 | 6,6 ^{ns} |
| CM-ase | 83,75 ^a | 189,81 ^b | 351,90 ^c | 239,54 ^P |
| β -glucosidase | 179,24 ^a | 285,98 ^b | 376,12 ^c | 280,54 ^q |

Keterangan:

^{ns} tidak berbeda nyata^{abc} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,1$)^{pq} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,1$)

pemberian pakan maupu setelah pemebrian pakan. Garillo *et al.* (1991) menyatakan bahwa penambahan AC 0,3% dan 0,6% cenderung meningkatkan pH rumen ternak kambing pada sampel yang diambil 4 jam setelah pemberian pakan. Meningkatnya nilai pH rumen karena penambahan AC disebabkan karena kemampuan AC sebagai buffer dilihat dari sifat fisiknya.

CM-ase dan β -glucosidase

Berdasarkan Tabel 1, ternyata penambahan AC pada ransum dengan konsentrat tinggi mampu meningkatkan aktivitas baik enzim CM-ase maupun enzim β -glucosidase ($P < 0,1$). Peningkatan ini dimungkinkan karena penambahan AC mampu meningkatkan nilai pH cairan rumen. Hal ini sesuai dengan pendapat Enary (1983) bahwa aktivitas enzim selulase dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain substrat, suhu, pH dan inhibitor produk. Nilai pH medium sangat menentukan kestabilan suatu protein termasuk enzim, oleh karenanya gugus aktif dari enzim akan bekerja secara baik apabila strukturnya dalam kondisi yang paling stabil. Berdasarkan Tabel 1 ternyata tingginya pH mempunyai hubungan dengan aktivitas enzim selulase, hal ini sesuai dengan pendapat darai Pettiper dan Latham,

(1979) yang disitasi oleh Forano, (1991), yang menyatakan bahwa enzim selulase yang disekresikan oleh *Ruminococcus flavefaciens* mempunyai aktivitas optimal pada pH 6,4 - 6,66.

Produksi Asam Volatil (VFA)

Pengaruh penambahan karbon aktif pada konsentrat terhadap produksi asam volatil cairan rumen dapat dilihat pada Tabel 2 dan Grafik 1 dan 2. Seperti telah diterangkan di atas bahwa fermentasi di rumen akan menghasilkan berbagai macam asam. Adapun yang asam penting yang dihasilkan adalah meliputi asam asetat (C2), propionat (C3) dan butirir (C4). Penambahan AC mempengaruhi pola produksi asam. Tingginya kadar AC di dalam konsentrat cenderung meningkatkan baik produksi asam asetat dan propionat secara signifikan ($P < 0,05$). Namun tidak terdapat perbedaan kadar asam butirir karena pengaruh penambahan AC pada konsentrat ($P < 0,05$). Pada penambahan AC sebesar 0,3% mempunyai kadar tertinggi pada asam C2, C3, dan C4. Akan tetapi peningkatan asam C3 lebih tinggi dibandingkan peningkatan pada C2. Hal ini terbukti bahwa rasio C2 : C3 terjadi penurunan secara signifikan ($P < 0,05$) pada pakan dengan kadar AC sebesar 0,3%.

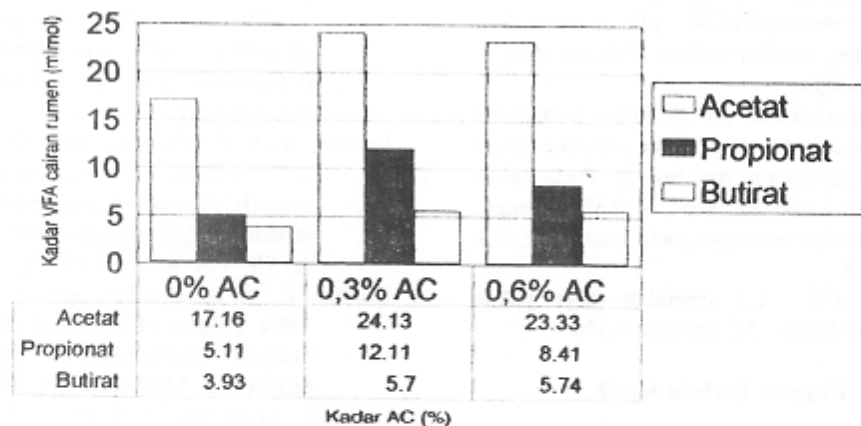
Tabel 2. Pengaruh penambahan karbon aktif pada konsentrat terhadap produksi asam volatil (VFA) cairan rumen ternak peranakan ettawa (PE)

| Perlakuan | Ternak | Kadar VFA mmlol | | | |
|------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | Asetat (C2) | Propionat (C3) | Butirat (C4) | Rasio C2 : C3 |
| kontrol | 11 | 10,66 | 3,32 | 1,91 | 3.21 |
| | 03 | 20,83 | 7,65 | 5,24 | 2.72 |
| | 01 | 18,94 | 5,62 | 4,18 | 3.37 |
| | 05 | 18,21 | 3,85 | 4,38 | 4.73 |
| | rerata | 17.16 ^b | 5.11 ^P | 3.93 ^{NS} | 3.36 ^a |
| 0,3% arang | 02 | 26.65 | 12,69 | 5,68 | 2.10 |
| | 09 | 22,19 | 14,30 | 4,49 | 1.55 |
| | 10 | 23,57 | 9,35 | 6,93 | 2.52 |
| | rerata | 24.13 ^A | 12.11 ^O | 5.70 ^{NS} | 1.99 ^b |
| 0,6% arang | 6 | 25,11 | 8,41 | 7,24 | 2.99 |
| | 4 | 22,64 | 10,54 | 5,17 | 2.15 |
| | 8 | 25,24 | 6,47 | 5,96 | 3.90 |
| | 12 | 20,33 | 8,22 | 4,57 | 2.47 |
| | rerata | 23.33 ^A | 8.41 ^P | 5.74 ^{NS} | 2.77 ^{ab} |

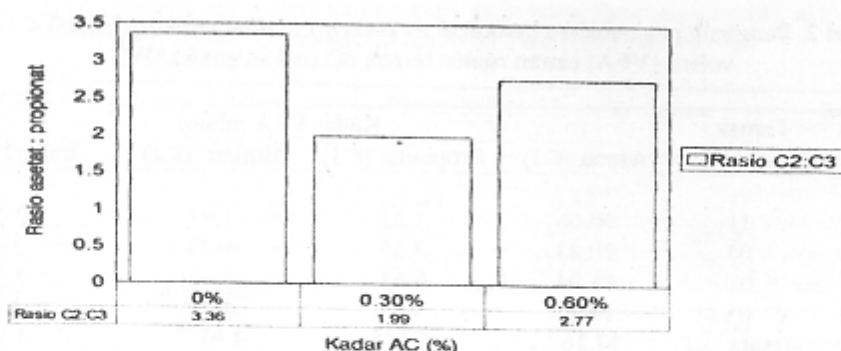
^{ab} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)
^{NS} non signifikan

^{PO} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

^{ab} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)



Grafik 1. Pengaruh penambahan karbon aktif pada konsentrat terhadap produksi asam volatil (VFA) cairan rumen kambing Peranakan Ettawa (PE).



Grafik 2. Pengaruh penambahan karbon aktif pada konsentrat terhadap rasio C2 : C3 cairan rumen ternak peranakan etawa (PE).

Hasil di atas sesuai dengan hasil yang telah ditunjukkan oleh Garillo *et al.* (1994) yang menyatakan bahwa penambahan AC 0,6% menurunkan rasio asetat dan propionat terutama pada sampel yang diambil setelah pemberian pakan. Selanjutnya juga dikatakan bahwa penambahan AC dapat meningkatkan VFA yang diproduksi di rumen

Kesimpulan dan Saran

1. Penambahan AC ke dalam konsentrat telah meningkatkan pH rumen dan aktivitas emzim enzim CM-ase dan β -glukosidase
2. Tingginya kadar AC di dalam konsentrat cenderung meningkatkan produksi asam asetat, propionat dan butirat. Pada pakan dengan kadar AC sebesar 0,3% mempunyai kadar tertinggi pada asam C2, C3, dan C4.
3. Rasio C2 : C3 terendah pada pakan dengan kadar AC sebesar 0,3%.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian didanai oleh UGM dengan nomer No. 4133/J.011.P/Pl.06.05/98. Oleh karenanya penulis mengucapkan terima kasih kepada rektor UGM, dan Kepala Lembaga Penelitian sehingga penelitian ini telah berjalan dengan baik. Ucapan terima kasih

pula ditujukan kepada saudari Silvia Fitri Irwandari yang telah melakukan kerjasama secara baik dalam menjalankan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Astuti, M. 1980. Rancangan percobaan dan analisis statistik bagian II. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Bachrudin, Z. 1991. Kinetika fermentasi D-glukose oleh *Bacillus macerans* : Analisis enzim dan proses pembentukan asetat, aseton dan etanol. Buletin Peternakan 2:46-52. Fakultas Peternakan UGM.
- Garillo, E.P, R. Pradhan and H. Tobioka. 1995. Effects of activated carbon on growth, ruminal characteristics, blood profiles and feed digestibility in sheep. AJAS. Vol. 8. No. 1:43-45.
- Garillo, E. P. R. Pradhan and H. Tobioka. 1994. Effects of activated charcoal on ruminal characteristics and blood profiles in Mature goats. West Japan J. Anim. Sci 37:85-89.
- Enary, T. M. 1983. Microbial Cellulose. In: W.M. Fogarty (Ed) Microbial Enzymatic and Biotechnology. Applied Science Publisher, London.
- Emery, R.S. dan L.D. Brown, 1961. Effect of feeding sodium and potassium

- bicarbonat on milk fat, rumen pH and volatile fatty acid production. *J. Dairy Sci.* 44.
- Forano, E. 1991. Recent progress in genetic manipulation of rumen microbes. In: J. P. Joany (Ed) *Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion*. INRA Editions, Paris: 89-103.
- Halliwell, G., M.N.B.A. Wahab, and A.H. Patel. 1985. The contribution of endo-1,4-b-D-glucanases to cellulolytic in *Trichoderma koningi*. *J. Applied Biochemis.* 7. 43-45.
- Huntington, G.B., R.J. Emerick and L.B. Embry. 1977. Sodium bentoin or sodium bicarbonate as aids in feeding high concentrate diets to lambs. *J. Anim. Sci.* 61: 1222-1227.
- Miller, R.W., R.W. Hemken, D.R. Waldo, M. Okamoto and L.A. Moore. 1965. Effect of feeding buffers to dairy cows fed a high concentrate, low roughages ration. *J. Dairy Sci.* 48:1455.
- National Research Council. 1978. Nutrient requirements of domestic animals. No. 3. Nutrient requirements of dairy cattle. Fifth Rev. Ed. National Academy of Sciences, Washington, D.C.
- Tobioka, H, E.P. Garillo, and M. Saeki. 1994. Effects of activated carbon on growth, ruminal characteristics and blood profiles in japanase brown growing cattle. *CLSU. Scientific Journal*. Vol. XIV. No2. p 22-28.
- Tobioka, H, O. Tezuka, and M. Kato. 1991. The effect of charcoal on chemical attributes in forestomach, caecum and blood of golden hamsters. *Proceedings of the Third International symposium on the Nutrition of Herbivores Penang, Malaysia*. p. 50.
- Wheeler, W.E. dan C.H. Noller, 1976. Limestone buffers in complete mixed rations for dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 59:1788.