

## **PENGARUH PENAMBAHAN ADSORBEN DAN KULTUR BAKTERI TERHADAP KARAKTERISTIK FESES AYAM RAS PEDAGING**

**Cokorda B.D.P Mahardika\*, Welly Y. Pello, Yohan Nenomnanu**

*Jurusan Manajemen Pertanian Lahan Kering, Politeknik Pertanian Negeri Kupang,  
Jl. Prof. Dr. Herman Yohanes Lasiana Kupang P.O.Box. 1152, Kupang 85011  
Korespondensi: cokbagusdharma@gmail.com*

### **ABSTRACT**

*This study was conducted to investigate the effect of adding adsorbents and cultur bacteria in feces to characteristic of chicken excreta. For each treatment-replication, 150 g of fecal material were collected from the poultry farm and placed in beaker glass. The fecal sample was then treated with 8% activated nature zeolite, 8% carbon active, and 8% bacterial culture Effective Microorganism-4™ and covered with plastic wraps. The temperature and pH were measured after one hour of standing (0 d) and repeated at 48 h intervals for 8 days. Moisture content were measured after one hour of standing (0 d) and 192 hour after incubation. Results indicated that adsorbents with 8% activated nature zeolite, carbon active, and culture bacteria each can reduced the moisture content. The adsorbents had no significant effect on pH and temperature of fecal broilers.*

*Key words: Adsorbents, fecal material, moisture, pH, temperature*

### **PENDAHULUAN**

Feses merupakan sisa hasil pencernaan ayam ras pedaging yang dapat memberikan dampak yang kurang baik bagi lingkungan maupun kesehatan manusia. Feses dapat menjadi pencemar lingkungan jika tidak dikelola dengan protokol penanganan yang baik. Gas hasil dekomposisi bahan limbah nitrogen dalam feses/ekskreta, seperti uric acid, protein yang tidak diserap, asam amino dan senyawa non protein nitrogen (NPN) lainnya akibat adanya aktivitas mikroorganisme dalam feses (Charles dan Hariono, 1991). Nitrogen dieksresikan menjadi asam urat dan protein tidak tercerna pada limbah feses. Nitrogen pada asam urat akan segera dikonversi menjadi amonia (NH<sub>3</sub>) melalui hidrolisis, mineralisasi dan volatilisasi (Ritz *et.al.*, 2004). Perombakan asam urat (uric acid) oleh mikroorganisme merupakan sumber utama dari terbentuknya NH<sub>3</sub> dan bakteri *Bacillus pasteurii* merupakan bakteri utama yang memfasilitasi terbentuknya gas tersebut. Bakteri tersebut memerlukan pH sekitar 8,5 untuk mencapai pertumbuhan optimumnya (Carlile, 1984). Faktor yang mempengaruhi terbentuknya amonia seperti temperatur, kelembaban, pH dan materi nitrogen dari litter atau feses. Temperatur, kadar air dan pH merupakan pengaruh langsung dari lingkungan selanjutnya mikroba yang memfasilitasi terjadinya konversi asam urat

---

menjadi amonia. Tingginya suhu dalam kandang akan memacu pertumbuhan aktivitas bakteri dan produksi amonia dengan peningkatan 1-2<sup>o</sup> celsius akan meningkatkan kadar amonia yang tinggi (Weaver dan Meijerhof, 1991). Kelembaban relatif mempengaruhi langsung kelembaban dari alas litter. Weaver dan Meijerhof (1991) melaporkan bahwa kelembaban relatif akan meningkatkan 45-75% level amonia. Produksi amonia akan menurun jika pH liter atau feses dibawah 7,0. 50-80% nitrogen pada feses dikonversi menjadi NH<sub>3</sub> (Ritz *et.al.*, 2004).

Strategi dalam mereduksi penguapan amonia ke atmosfir adalah dengan mengurangi faktor-faktor pendukung yang memicu penguapan amonia yang signifikan. Penggunaan adsorben sebagai penyerap gas amonia cukup menjadi perhatian karena ketersediaannya dan memiliki kapasitas yang besar dalam menghilangkan kontaminan (Yeom dan Younghun, 2017). Adsorben memiliki kemampuan untuk menyerap komponen tertentu dan mempertahankan molekul gas/cair didalamnya (Suryawan, 2004). Menurut laporan hasil penelitian beberapa peneliti, penggunaan zeolit dalam litter pada taraf 2,5 kg/m<sup>2</sup> dapat mengurangi kelembaban di litter dan cenderung menurunkan kandungan ammonia udara di kandang (Azhari, 1995). Arang aktif yang mengandung karbon aktif memiliki karakteristik yang menguntungkan dan banyak dimanfaatkan sebagai adsorben (Leimkuehler, 2010). Arang kayu memiliki kapasitas adsorpsi yang baik yaitu dari 2,3 to 12,0 mol/kg (37-192 mg/g) (Yeom dan Younghun, 2017). Hasil penelitian Yusrizal (2012) menerangkan bahwa penggunaan kultur bakteri dapat menurunkan pH feses, cemaran amonia, bakteri paktogen.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penggunaan adsorben dan kultur bakteri terhadap karakteristik feses ayam ras pedaging.

## **METODE PENELITIAN**

### **Pengambilan sampel**

Feses ayam dikumpulkan pada aluminium foil steril kemudian dimasukan kedalam plastik rapat. Feses diambil sebanyak 150 gram dan dimasukan kedalam gelas kaca beaker kemudian ditutup menggunakan plastik PET dan dibungkus rapat kembali. Feses diinkubasi pada suhu 37<sup>o</sup>C pada 60 menit pertama dan selanjutnya dinkubasi dengan suhu 28<sup>o</sup>C selama 8 hari.

---

### Preparasi adsorben

Zeolit alam diayak menjadi ukuran butiran halus dengan ukuran  $\pm 0,5-0,41$  mm. Butiran zeolit direndam dalam larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  6% selama 4 jam dengan *magnetic stirer* pada suhu  $70^\circ\text{C}$ . Serbuk zeolit dicuci dengan aquades hingga pH nya netral dan dikeringkan dalam oven DM selama 1 jam pada suhu  $105^\circ\text{C}$ . Setelah dikeringkan kemudian dikalsinasi pada suhu  $500^\circ\text{C}$  selama 4 jam. Arang kayu diayak hingga mencapai ukuran  $\pm 0,5-0,41$  mm kemudian diaktivasi menggunakan larutan NaCl 20% selama 24 jam kemudian di panaskan kembali pada suhu  $500^\circ\text{C}$  selama 2 jam. Kultur bakteri *Effective Microorganism-4<sup>TM</sup>* diaktivasi terlebih dahulu dengan cara mencampurkan gula cair dan air dengan perbandingan 1:1 kemudian di tutup dan didiamkan selama 24 jam. Masing-masing sebanyak 12 gram adsorben dan 12 ml kultur bakteri yang telah diaktivasi (8% dari sampel feses) dicampur kedalam feses yang telah dimasukan kedalam gelas beaker.

### Desain Penelitian

Penelitian didesain secara eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah: (1) P0 = Limbah feses (kontrol), (2) P1 = Feses + 8% Zeolit alam teraktivasi, (3) P2 = Feses + 8% Arang aktif, (4) P3 = Feses + 8% Kultur bakteri *Effective Microorganism-4<sup>TM</sup>*. Peubah yang diteliti adalah karakteristik feses meliputi kadar air (%), pH dan suhu feses ( $^\circ\text{C}$ ). Kadar air diukur hanya pada hari pertama (1 jam setelah inkubasi  $37^\circ\text{C}$ ) dan hari ke-8 (192 jam setelah inkubasi). Kadar pH dan suhu feses diambil setiap 48 jam sampai hari ke-8.

### Analisis Data

Data yang telah diperoleh dianalisis ragam secara statistik pada taraf nyata 5%. Apabila hasil analisis sidik ragam ada perlakuan yang nyata, maka analisis dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) (Steel dan Torrie, 1991)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar air feses

Pengaruh dari penggunaan adsorben dan kultur bakteri terhadap kadar air feses ayam dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil uji F pada analisis keragaman menunjukkan bahwa Kadar air feses yang diberi zeolit, arang kayu dan kultur

---

bakteri berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan kontrol baik pada waktu pengamatan 1 jam setelah inkubasi 37°C maupun 192 jam setelah inkubasi.

Tabel 1. Kadar air (% DM) feses ayam ras pedaging yang diberi perlakuan adsorben dan kultur bakteri

Waktu pengamatan (jam)	Kadar air (%) $\pm$ Standar deviasi			
	P0	P1	P2	P3
1	89,20 $\pm$ 1,01 <sup>c</sup>	79,21 $\pm$ 1,62 <sup>b</sup>	76,55 $\pm$ 1,58 <sup>a</sup>	80,37 $\pm$ 1,82 <sup>b</sup>
192	87,81 $\pm$ 1,76 <sup>a</sup>	77,85 $\pm$ 2,00 <sup>b</sup>	76,57 $\pm$ 0,15 <sup>b</sup>	76,26 $\pm$ 0,86 <sup>b</sup>

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Jarak Berganda Duncan.

P0 = Limbah feses (kontrol)

P1 = Feses + 8% Zeolit alam teraktivasi,

P2 = Feses + 8% Arang aktif,

P3 = Feses + 8% Kultur bakteri *Effective Microorganism-4<sup>TM</sup>*.

Kadar air feses menunjukkan hasil yang bervariasi antara 76,55 – 89,20 % pada 1 jam setelah inkubasi. Kadar air feses paling rendah terdapat pada feses yang diberi 8% arang aktif (P2) dibandingkan perlakuan lain. Pada pengamatan hingga 192 jam setelah inkubasi, variasi kadar air feses berkisar antara 76,26 – 87,81%. Kadar air feses yang diberi zeolit (P1) menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan kontrol (77,85% vs 87,81%). Kadar air feses yang diberi kultur bakteri (P3) juga mengalami penurunan hingga 13,15% dibandingkan kontrol. Adsorben dan kultur bakteri dapat mengurangi kadar air feses secara signifikan. Adsorben memiliki kemampuan untuk mengikat partikel/molekul dari pori-pori permukaannya yang aktif (Khah dan Ansari, 2009). Zeolit memiliki potensi sebagai adsorben, pertukaran ion, molekul penyaring, dan memiliki luas permukaan yang relatif tinggi (Shavandi *et.al.*, 2012). Zeolit mempunyai sifat yang mudah melepas air akibat pemanasan, namun dengan mudah mengikat kembali molekul air dalam udara lembab (Mukti *et al.*, 2009). Zeolit dapat melepaskan molekul air dari dalam rongga permukaan yang menyebabkan medan listrik meluas ke dalam rongga utama dan akan efektif berinteraksi dengan molekul yang akan diadsorpsi (Said *et.al.*, 2008). Arang aktif dapat dikatakan sebagai adsorben karena terdapat kecenderungan partikelnya untuk mengikat senyawa volatil (Khah dan Ansari, 2009).

Amonia yang berasal dari feses ayam terbentuk dari reaksi kimia antara asam urat dan air (H<sub>2</sub>O) serta enzim uricase asal bakteri (gram). Kadar air feses yang

turun dapat mengurangi cemaran amonia volatil ke atmosfer, karena air merupakan salah satu unsur yang mempercepat terbentuknya amonia atau gas polutan lainnya (Heij dan Schneider, 1991). Kadar air feses yang turun juga dapat mengurangi kelembaban litter dan juga mengurangi frekuensi penggantian alas litter karena berkurangnya jumlah air yang diresap pada pori-pori bahan litter. Menurut Ritz, *et.al* (2009), jika alas litter kadar kelembabanya berkurang, maka performa ayam ras dapat meningkat karena penyebab ketidaknyamanan ayam dapat diminimalisir.

### Kadar pH feses

Pengaruh dari penggunaan adsorben pada kadar pH feses ayam ras pedaging dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil uji F pada analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan adsorben dan kultur bakteri tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar pH feses.

Tabel 2. Kadar pH feses ayam ras pedaging yang diberi perlakuan adsorben dan kultur bakteri

Waktu pengamatan (jam)	Kadar pH $\pm$ Standar deviasi			
	P0	P1	P2	P3
1	6,86 $\pm$ 0,02	7,12 $\pm$ 0,17	6,98 $\pm$ 0,15	7,06 $\pm$ 0,10
48	6,92 $\pm$ 0,07	7,07 $\pm$ 0,18	7,13 $\pm$ 0,14	6,84 $\pm$ 0,31
96	6,89 $\pm$ 0,19	7,05 $\pm$ 0,06	7,04 $\pm$ 0,16	6,55 $\pm$ 0,24
144	7,18 $\pm$ 0,05	7,14 $\pm$ 0,30	7,06 $\pm$ 0,18	6,72 $\pm$ 0,20
192	6,98 $\pm$ 0,11	7,20 $\pm$ 0,24	7,18 $\pm$ 0,13	6,77 $\pm$ 0,47

Keterangan:

P0 = Limbah feses (kontrol)

P1 = Feses + 8% Zeolit alam teraktivasi,

P2 = Feses + 8% Arang kayu aktif,

P3 = Feses + 8% Kultur bakteri *Effective Microorganism-4<sup>TM</sup>*.

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar pH feses tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dibandingkan kontrol mulai dari hari pertama pengamatan hingga 192 jam masa inkubasi. pH feses yang diberi perlakuan kultur bakteri (P3) pada pengamatan 48 jam pertama, menunjukkan pH yang terendah dibandingkan perlakuan lain, demikian pula hingga pada pengamatan 192 jam setelah inkubasi. pH feses yang diberi perlakuan zeolit dan arang aktif cenderung menunjukkan angka yang lebih tinggi dibandingkan kontrol.

Mekanisme kerja probiotik dalam menghasilkan antibiotik (bacteriocin) yaitu dapat menekan pertumbuhan bakteri patogenik gram negatif. Bakteri menghasilkan asam dapat menyebabkan menurunnya pH sehingga dapat menyebabkan bakteri gram (-) tidak mampu berkembang (Riza *et.al.*, 2015). Menurut Homidan *et al.* (2003) derajat keasaman atau pH < 8,0 dapat menurunkan volatilisasi amonia, sedangkan pH litter > 8,0 dapat meningkatkan volatilisasi amonia. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pH litter perlakuan cenderung netral-asam yang kemungkinan disebabkan kurang maksimalnya pemanfaatan protein sehingga asam urat (*urid acid*) tidak terlalu banyak terbentuk. Karakteristik asam urat diduga dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan pH litter (Marang, 2019). Pertiwiningrum dan Wahyuni (2008) menegaskan bahwa metabolisme asam amino akan melepaskan ion amonium dalam jumlah tertentu sehingga pH material alas kandang menjadi basa. Kadar pH basa dapat memicu meningkatnya gas amonia. Kadar pH rendah dapat menurunkan volatilisasi amonia sehingga meningkatkan taraf kenyamanan ayam yang dipelihara. Kenyamanan dapat berhubungan dengan performa ayam khususnya yang berkaitan dengan lingkungan iklim mikro sekitar kandang.

### Kadar suhu feses

Pengaruh dari penggunaan adsorben dan kultur bakteri pada kadar suhu feses ayam ras pedaging dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil uji F pada analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan adsorben dan kultur bakteri tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar suhu feses.

Tabel 3. Suhu feses ayam ras pedaging yang diberi perlakuan adsorben dan kultur bakteri

Waktu pengamatan (jam)	Suhu (°C) ± Standar deviasi			
	P0	P1	P2	P3
1	31,57 ± 0,70	30,67 ± 0,52	30,73 ± 0,24	30,57 ± 0,54
48	31,40 ± 0,51	30,80 ± 0,01	29,57 ± 0,47	31,23 ± 0,12
96	31,43 ± 0,41	31,27 ± 0,26	30,30 ± 0,22	30,50 ± 0,70
144	30,80 ± 0,08	30,80 ± 0,14	31,23 ± 0,25	31,87 ± 0,26
192	31,50 ± 0,43	31,67 ± 0,37	30,77 ± 0,09	31,90 ± 0,08

Keterangan:

P0 = Limbah feses (kontrol)

P1 = Feses + 8% Zeolit alam teraktivasi,

P2 = Feses + 8% Arang kayu aktif,

P3 = Feses + 8% Kultur bakteri *Effective Microorganism-4<sup>TM</sup>*.

Tabel 3 menunjukkan bahwa ada tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) pada kadar suhu feses yang diberi perlakuan mulai dari hari pertama pengamatan hingga 192 jam masa inkubasi dibandingkan kontrol. Pada pengamatan 1 jam pertama, suhu feses berkisar antara 30,57-31,57°C serta hingga pengamatan 192 jam setelahnya, rata-rata suhu feses 30,77-31,90°C. Suhu atau temperatur merupakan pengaruh langsung untuk memfasilitasi mikroba dalam konversi asam urat menjadi amonia. Tingginya suhu dalam kandang akan memacu pertumbuhan aktivitas bakteri dan produksi amonia. Peningkatan suhu sebesar 1-2°C pada feses akan menaikkan kadar amonia yang tinggi (Weaver dan Meijerhof, 1991). Menurut Knizatova *et.al.* (2010), suhu litter yang ideal berkisar antara 29 - 31°C. Suhu feses pada hasil pengamatan masih dalam kategori yang ideal. Kontak langsung feses dengan litter memicu aktivitas mikroorganisme untuk memfermentasi material organik sehingga memicu pelepasan panas walaupun tidak terlalu efektif untuk menciptakan perbedaan suhu. Proses fermentasi yang dilakukan oleh mikroogansime dapat menghasilkan panas sehingga suhu akan meningkat (Volk dan Wheeler, 1990).

### **SIMPULAN**

1. Penambahan adsorben dan kultur bakteri hingga 8% pada feses ayam dapat menurunkan kadar air feses. Kadar air yang menurun dapat mengurangi kelembaban feses yang kemungkinan dapat mereduksi penguapan amonia ( $\text{NH}_3$ ).
2. Perlakuan pemberian adsorben dan kultur bakteri hingga 8% tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan kadar pH dan suhu feses.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Azhari. 1995. Pengaruh penaburan zeolit dan klorin terhadap pengurangan dampak negatif manure ayam. Tesis. Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogo
- Carlile, F. S. 1984. Ammonia in poultry houses: a literature review. *Worlds Poult. Sci. J.* 40:99-113.
- Charles, R. T. dan B. Hariono. 1991. Pencemaran lingkungan oleh limbah peternakan dan pengelolaannya. *Bull. FKG-UGM.X(2)*: 71-75.
-

- Heij, G.J., dan T. Schneider. 1991. *Studies in Environmental Science* 46. Acidification Research in The Netherlands. Final Report of the Dutch Priority Programme on Acidification. Elsevier Science Publishing Company Inc. 655, Avenue of the Americas. New York, NY 10010, U.S.A
- Homidan, A. Al., J. F. Robertson, dan A. M. Petchey. 2003. Review of the effect of ammonia and dust concentrations on broiler performance. *World's Poultry Science Journal*. 59: 340 – 349. <https://doi.org/10.1079/WPS20030021>
- Khah, A.M., dan Ansari, R. 2009. Activated charcoal: preparation, characterization and applications: a review article. *International Journal of ChemTech Research*, 1(4), 859-864.
- Knížatová, M., Š. Mihina., J. Brouček., I. Karandušovská, dan J. Mačuhová. 2010. The influence of litter age, litter temperature and ventilation rate on ammonia emissions from a broiler rearing facility. *Czech Journal Animal Science*. 55 (8): pp 337 - 345. <https://doi.org/10.17221/176/2009-CJAS>
- Marang, E. A. F., L. D. Mahfudz., T. A. Sarjana., dan S. Setyaningrum. 2019. Kualitas dan Kadar Amonia Litter Akibat Penambahan Sinbiotik dalam Ransum Ayam Broiler. *Jurnal Peternakan Indonesia*. Vol. 21 (3): 303-310. <https://doi.org/10.25077/jpi.21.3.303-310.2019>
- Mukti. R.R, H. Hirahara., A. Sugawara., A. Shimojima dan T. Okubo. 2009. Direct hydrothermal synthesis of hierarchically porous siliceous zeolite by using alkoxysilylated nonionic surfactant. *Langmuir*, vol. 26, no. 4, pp. 2731- 2735.
- Pertiwinigrum, A. dan E. Wahyuni. 2008. *Bahan Ajar Dasar-Dasar Mikrobiologi Industri, Bagian Teknologi Hasil Ternak Universitas Gadjah Mada*, Yogyakarta.
- Riza H, Wizna, R. dan Yusrizal, Y. 2015 Peran Probiotik dalam Menurunkan Amonia Feses Unggas. *Indonesian Journal of Animal Science*. Volume 17 (1), p. 19-26. ISSN 2460-6626. <https://doi.org/10.25077/jpi.17.1.19-26.2015>
- Ritz, C. W., B. D. Fairchild, dan M. P. Lacy. 2004. "Implications of ammonia production and emissions from commercial poultry facilities: A review." *Journal of applied poultry research* 13.4 : 684-692
- Ritz, C.W., Brian D.F., dan Michael P.L. 2009. *Litter Quality and Broiler Performance*. The University of Georgia and Ft. Valley State University: USDA. <http://athenaeum.libs.uga.edu/handle/10724/12466>.
- Said, M., Prawati, A.W dan Murenda, E. 2008. Aktivasi Zeolit Alam Sebagai Adsorbent Pada Adsorpsi Larutan Iodium. *Jurnal Teknik Kimia* Vol 4 No 15.
- Shavandi, M.A., Haddadian, Z., Ismail M.H.S., Abdullah, N dan Abidin, Z. Z. 2012, Removal of Fe(III), Mn(II) and Zn(II) from palm oil mill effluent (POME) by natural zeolite, Department of Chemical and Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Universiti Putra Malaysia, Malaysia.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1980. *Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach*. 2nd Ed. McGraw Hill Book Co., New York, NY.
-



- Suryawan, B. 2004. Karakteristik Zeolit Indonesia Sebagai Adsorben Uap Air. Disertasi. Depok: Program Pasca Sarjana Bidang Ilmu Teknik FTUI.
- Volk, W.A. dan M.F. Wheeler. 1990. Mikrobiologi Dasar. Erlangga, Jakarta.
- Weaver, W. D., dan R. Meijerhof. 1991. The effect of different levels of relative humidity and air movement on litter conditions, ammonia levels, growth, and carcass quality for broiler chickens. *Poult. Sci.* 70:746–755.
- Yeom, C. dan Younghun Kim. 2017. Adsorption of ammonia using mesoporous alumina prepared by a templating method. *Environ. Eng. Res.* 2017; 22(4): 401- 406. <https://doi.org/10.4491/eer.2017.045>
- Yuniawati, Iskarima dan Padulemba. 2012. Optimasi Kondisi Proses Pembuatan Kompos dari Sampah Organik dengan Cara Fermentasi Menggunakan EM-4. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknologi Industri. Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta. *J. Teknologi.* 5(2) : 172-181.
-