PENAMBAHAN MIKROBA PENGURAI LIMBAH PADA MANUR UNTUK MENURUNKAN KADAR GAS AMONIA DAN HIDROGEN SULFIDA DI PETERNAKAN BABI DI BALI[1]

THE APPLICATION OF DECOMPOSTING MICROBES FOR REDUCE AMONIA AND HYDROGEN SULFIDE EMISSION FROM THE PIGGERIES IN BALI[1]

Ni Wajan Leestyawati Palgunadi[2)], Mirnawati Sudarwanto[3)], Ida Bagus Arka[4)] dan Eko Sugeng Pribadi[5)]

[2)]Dinas Peternakan Propinsi Bali, Jl. Angsoka 14 Denpasar 80234 INDONESIA, Telp. (0361) 224184
[3)]Laboratorium Kesmavet Bagian Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Jl. Taman Kencana 3 Bogor 16151 INDONESIA
[4)]Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman Bali-Denpasar INDONESIA
[5)]Laboratorium Mikologi Bagian Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Jl. Taman Kencana 3 Bogor 16151 INDONESIA

ABSTRAK

Media Veteriner. 1999. 6(1): 15-18

Bau yang tidak enak dari usaha peternakan babi disebabkan oleh gas amonia dan hidrogen sulfida yang dilepaskan dari manur babi. Penelitian yang telah dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh mikroba pengurai limbah (EM4®) terhadap pelepasan kedua gas tersebut dan pengaruh pemberian EM4®. Limbah manur diperoleh dari tiga lokasi peternakan babi yang berbeda dan mendapat perlakuan pemberian EM4® dengan kadar yang berbeda, yaitu 0%, 0,5%, 1,0% dan 1,5%. Gas amonia yang terbentuk ditangkap oleh asam borat dan dianalisis menggunakan metode Nessler sedangkan gas hidrogen sulfida yang ditangkap oleh seng asetat dianalisis menggunakan metode biru metilen. Manur babi melepaskan gas amonia dan hidrogen sulfida yang tinggi dan kadar keduanya menurun setelah hari ke-14. Pemberian EM4® tidak memberikan hasil yang berbeda nyata, walaupun kadar amonia menurun hingga kurang dari 20 ppm setelah pemberian 1,5% EM4® dan kadar hidrogen sulfida mencapai 0,202 ppm setelah pemberian 1,0% EM4®.

Kata-kata Kunci : emisi gas, NH_3, H_2S, manur babi, mikroba pengurai, EM4®

ABSTRACT

Media Veteriner. 1999. 6(1): 15-18

The unpleasant odor of piggeries is mostly caused by the emission of ammonia and hydrogen sulfide. An experiment was conducted to study the effect of decomposting microbes EM4® on the emission of ammonia and hydrogen sulfide. The manure was treated with four different concentrations of EM4®, 0%, 0.5%, 1,0% and 1.5% respectively. The ammonia released was trapped in 0.02N boric acid and analyzed with Nessler method, while the hydrogen sulfide was trapped in 0.02N zinc acetate and analyzed with the methylene blue method. The study suggested that the high concentration of ammonia and hydrogen sulfide gas were decreased after 14 days, and there was no significant differences in either ammonia or hydrogen sulfide emission although the ammonia emission decreased to under 20 ppm with of 1.5% EM4® and the hydrogen sulfide decreased to 0.202 ppm with application of 1.0% EM4®.

Key Words: gas emission, NH_3, H_2S, pig manure, decomposting microbes, EM4®

PENDAHULUAN

Babi merupakan ternak yang banyak dipelihara oleh masyarakat petani di Bali, karena ternak ini mempunyai peranan dalam menunjang ekonomi keluarga. Populasi babi setiap tahunnya cenderung meningkat dengan populasi di akhir tahun 1996 mencapai 1.872.439 ekor (Anonimus, 1996).

Di Bali, usaha beternak babi dalam skala rumah tangga dilakukan di pekarangan rumah dan dikandangkan dalam kandang yang pada umumnya berlantai semen. Usaha dengan pola ini menimbulkan masalah pencemaran lingkungan oleh bau dan gangguan kesehatan pada ternak dan manusia, terutama kesehatan saluran pernafasan.

Bau tidak enak ditimbulkan oleh gas amonia (NH_3) dan hidrogen sulfida (H_2S) yang dihasilkan dari proses dekomposisi manur oleh mikroba (Noren, 1977; Curtis, 1983; Sihombing, 1997). Gas amonia mulai menimbulkan bau pada kadar 5 ppm dan hidrogen sulfida pada 0,1 ppm (Noren, 1977; Kavanagh, 1992). Bau yang berasal dari kandang babi menyebabkan adanya keluhan dari masyarakat di sekitar kandang karena menyebabkan rasa mual, muntah, sakit kepala, pernafasan dangkal, batuk-batuk dan kehilangan selera makan (Overcash *et al*, 1983). Kadar gas amonia di atas 20 ppm dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada babi ya-

[1] Bagian dari Tesis Magister di Program Studi Kesehatan Masyarakat Veteriner Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor

itu tertundanya berahi pada babi jantan (Malayer, 1988), terhambatnya pertumbuhan (Leek, 1993) dan gangguan pada saluran pernafasan yang menyebabkan babi lebih peka terhadap penyakit *septiceamia epizooticae* (SE) dan *mycoplasma induced respiratory diseases complex* (MIRD-Complex) (Andreason *et al.*, 1994).

Salah satu cara untuk menanggulangi masalah tersebut adalah dengan menambahkan mikroba pengurai limbah pada manur babi. *Effective microorganism* (EM4®, PT. Songgolangit) merupakan salah satu produk bakteri pengurai yang beredar di pasaran dan mengandung ragi, bakteri *Lactobacillus* sp, *Streptomyces* sp. yang merupakan salah satu bakteri fotosintetik. Mikroba-mikroba yang ada di EM4® akan mencerna nutrisi yang ada di manur secara simultan sehingga tidak terjadi pelepasan amonia dan hidrogen sulfida (Higa, 1994). Melalui penelitian ini, dapat diketahui kadar pelepasan gas amonia dan hidrogen sulfida pada manur babi dan keberhasilan penurunan kadar kedua gas tersebut dengan mikroba pengurai EM4®.

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Higene Perusahaan, Kesehatan dan Keselamatan Kerja Bali di Denpasar yang dimulai sejak Februari sampai dengan April 1998.

Manur

Manur yang digunakan berasal dari tiga kandang babi yang setiap kandangnya dihuni oleh enam ekor babi *Landrace* fase penggemukan. Manur diambil pada pagi hari setelah kandang dibersihkan pada sore hari (umur manur < 12 jam). Babi-babi tersebut diberi pakan limbah makanan asal hotel. Sebanyak 1 kg manur dari masing-masing kandang diaduk secara merata dan kemudian dibagi menjadi empat bagian untuk kelompok perlakuan EM4®.

EM4®

Produk yang dijual bebas dalam bentuk bubuk, dibuat larutan dengan kadar 0%, 0,5%, 1,0%, dan 1,5%. EM4® ditambahkan ke manur dengan konsentrasi 50% volume per berat manur.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) pola faktorial dengan tiga kelompok sebagai ulangan. Faktor pertama yaitu EM4® (M) yang terdiri dari 0%, 0,5%, 1,0%, dan 1,5%. Faktor kedua adalah waktu pengamatan (W), yaitu hari ke-2, 4, 6, 8, 10, 12 dan 14. Model rancangan penelitian mengikuti model :

$$Y_{ijk} = U + B_k + M_i + W_j + (MW)_{ij} + E_{ijk}$$

$$i = 1,\dots,4 \quad j = 1,\dots,7 \quad k = 1,\dots,3$$

untuk Y_{ijk} = kadar gas pada penambahan EM4® ke-i, waktu ke-j dan kelompok ke-k
U = rata-rata kadar gas
B_k = pengaruh positif dari kelompok ke-k
M_i = pengaruh positif dari penambahan EM4® ke-i
W_j = pengaruh positif dari waktu ke-j
$(MW)_{ij}$ = pengaruh keterkaitan dari penambahan EM4® ke-i dan waktu ke-j
E_{ijk} = pengaruh galat percobaan pada kelompok ke-k, penambahan EM4® ke-i dan waktu ke-j

Peubah yang diamati adalah kadar gas amonia dan hidrogen sulfida. Selama 14 hari pengamatan dilakukan 7 kali pengambilan contoh gas dengan selang waktu 2 hari sekali.

Penangkapan dan Pengukuran Gas

Sebanyak satu kilogram manur babi yang diambil dari setiap kelompok, setelah diaduk merata dibagi menjadi empat bagian. Pada setiap bagian ditambahkan EM4® sebanyak 50% dari berat manur dengan kadar 0% (kontrol), 0,5%, 1,0% dan 1,5%. Manur yang sudah mendapatkan perlakuan dimasukkan ke labu erlenmeyer. Gas yang terbentuk dialirkan dengan dorongan pompa udara (*aerator*) ke dalam dua erlenmeyer yang disusun secara seri melalui pipa plastik. Erlenmeyer pertama berisi 200,0 ml asam borat 0,02N untuk menangkap gas amonia dan erlenmeyer kedua berisi 200,0 ml seng asetat 0,02N untuk mengikat gas hidrogen sulfida. Analisis gas amonia dilakukan menggunakan metode Nessler dan absorbansinya diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 460 nm, sedangkan gas hidrogen sulfida dianalisis menggunakan metode biru metilen dan absorbansinya diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 670 nm.

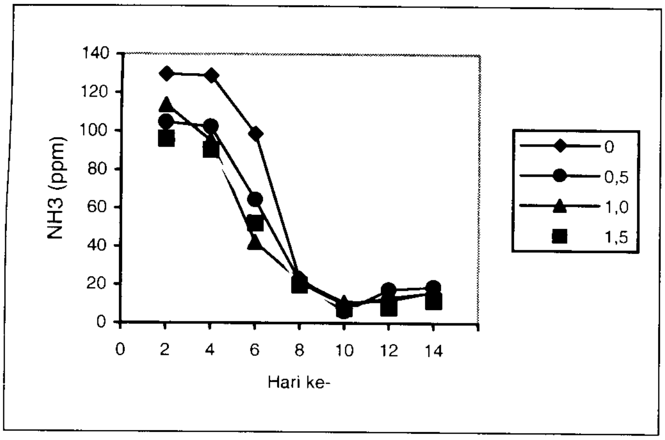
Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam. Jika terdapat perbedaan, maka analisis dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (Steel dan Torrie, 1993).

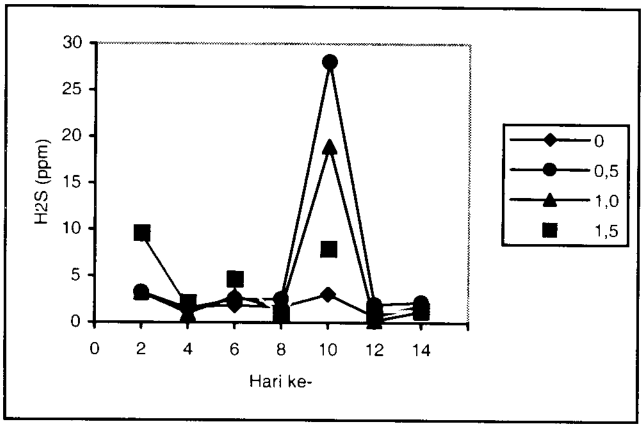
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan EM4® tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar gas NH_3 (Gambar 1). Berdasarkan uji beda nyata terkecil, penurunan kadar gas pada hari ke-2 dan ke-4 tidak berbeda nyata, tetapi setelah hari ke-4 terjadi penurunan yang berbeda nyata ($P < 0,05$).

Meskipun penambahan EM4® tidak berpengaruh nyata terhadap kadar gas amonia, tetapi penambahan 0,5-1,5% cenderung menurunkan kadar gas tersebut. Kadar gas amonia terendah terjadi pada panambahan 1,5% EM4® dan setelah hari ke-8 kadar gas ini menurun sampai di bawah 20 ppm. Dengan kadar serendah ini, gas amonia sudah dianggap aman karena tidak menimbulkan gangguan kesehatan yang merugikan bagi ternak dan peternaknya (Malayer, 1988; Pauzenga, 1991), walaupun masih menimbulkan bau karena kadar terendah untuk menimbulkan bau adalah 5 ppm (Kavanagh, 1992) sedangkan rataan kadar terendah yang pernah dicapai selama penelitian sebesar 6,025 ppm.



Gambar 1. Pengaruh penambahan EM4® dengan dosis 0, 0,5, 1 dan 1,5 % dan waktu terhadap kadar gas amonia



Gambar 2. Pengaruh penambahan EM4® dengan dosis 0, 0,5, 1 dan 1,5 % dan waktu terhadap kadar gas hidrogen sulfida

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan EM4® tidak berpengaruh nyata terhadap kadar gas hidrogen sulfida, meskipun penambahan EM4® cenderung menurunkan kadar gas tersebut. Penurunan kadar gas terbanyak terjadi pada penambahan EM4® 1,0%. Pada Gambar 2 terlihat bahwa rataan kadar terendah yang pernah dicapai selama penelitian adalah 0,202 ppm yaitu pada penambahan EM4® 1,0% di hari ke-12 dan kadar terendah untuk menimbulkan bau adalah 0,1 ppm (Noren, 1977). Dapat dikatakan bahwa gas hidrogen sulfida yang dilepaskan manur babi masih merupakan penyebab munculnya bau yang mengganggu kenyamanan hidup masyarakat di sekitar peternakan.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penambahan EM4® pada manur babi tidak menyebabkan penurunan gas amonia dan hidrogen sulfida secara nyata ($P>0,05$). Penurunan secara nyata terjadi pada gas amonia setelah hari ke-4 ($P<0,05$) dan kadar gas hidrogen sulfida terendah terjadi pada hari ke-12 dan 14. Walaupun kedua gas memiliki kadar yang tidak membahayakan setelah penambahan EM4®, namun kadar keduanya masih di atas kadar minimal menimbulkan bau. Perlu dilakukan kajian tentang pelepasan gas hidrogen sulfida dan amonia bila kadar EM4® yang digunakan melebihi 1,5%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan ke Kepala Dinas Peternakan Propinsi Bali atas izin pelaksanaan penelitian, Dr. Tri Budhi Murdiati (Balai Penelitian Veteriner) dan Ir. Imam Santosa, MS. (FMIPA-IPB) atas saran-sarannya, serta Teknisi Laboratorium Hiperkes Bali yang telah membantu selama masa penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Andreason, M., P. Baekbo and K. Nielsen. 1994. The Effect of Aerial Ammonia on the MIRD-Complex. *Proc. 3th Int. IPVS Congress.* Bangkok, Thailand p: 429.

Anonimus. 1996. Informasi Data Peternakan Propinsi Daerah Tingkat I Bali. Dinas Peternakan Propinsi Daerah Tingkat I Bali . Denpasar. 54 hal.

Curtis, S.E. 1983. Environmental Management in Annual Agriculture. Iowa State University Press. Ames. 409 p.

Higa, T. 1994. Producing Safe Foodstuffs. *In* Assessment of 3rd International Conference on Kyusei Nature Farming, Oct. 7, 1993. Nature Farming Research and Development Foundation. California. USA. p : 129 – 143.

Kavanagh, N.T. 1992. The Impact of the Environment on Pig Health and Production Efficiency. Asia Pacific Lecture Tour, August 17 – 28, 1992. Alltech Inc. Kentucky. p : 93 – 99.

Leek, B.F. 1993. The Problem of Nitrogen Waste Products in Animal Production : Investigations into the Mode of Action of Certain Glycocomponents Capable of Manipulating Nitrogen. *In* Lyons, T. P. 1993. Biotechnology in the Feed Industry. Proc. of Alltech's 9th Ann. Symp. Alltech Technical Publications. Nicholasville. Kentucky. p : 307-30.

Malayer, J.R., K.E. Brandt, M.L. Green, D.T. Kelly, A.L. Sutton and M.A. Diekman. 1988. Influence of Manure Gases on the Onset on Puberty in Replacement Gilts. *Anim. Prod.*, **46** : 277-282.

Noren, O. 1977. Noxious Gases and Odor. *In* Taiganides, E.P. 1977. Animal Wastes. Applied Science Publisher

Ltd. London. p : 111 – 129.

Overcash, M.R., F.J. Humenik and J.R. Miner. 1983. Livestock Waste Management. Vol. II. CRC Inc. Florida. 244 p.

Pauzenga. 1991. Animal Production in the 90's in Harmoni with Nature : A Case Study in the Netherlands. *In* Biotecnology in the Feed Industry. Proceeding Alltech's seventh annual symposium. Nicholasville. Kentucky.

Sihombing, D.T.H. 1997. Ilmu Ternak Babi. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 601 hal.

Steel, R.G.D dan J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika suatu Pendekatan Biometrik. Ed. II. P. T. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 772 hal.