

Determinasi *Salmonella sp* dan Ektoparasit dalam Pupuk Organik dari Kotoran Sapi Potong di Yogyakarta

Determination of *Salmonella sp* and Ectoparasite in Organic Fertilizer Derived from the Manure of Beef Cattle Farms in Yogyakarta

Widodo Suwito*, Supriadi, Erna Winarti, Utomo Bimo Bekti

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta

Jln. Stadion Baru Maguwoharjo No. 22 Karang Sari, Wedomartani, Ngemplak, Sleman, Yogyakarta

E-mail:widodo.suwito@yahoo.com Penulis untuk korespondensi

Abstract

One of by products derived from beef cattle farm is manure. The manure can be processed to make organic fertilizer. *Salmonella sp* is bacterium of the manure origin and harmful for human. Currently, organic fertilizer is mostly used for vegetables and fruits, but the problem is people consume those vegetables. The aim of this study was to determine *Salmonella sp* and ectoparasite in organic fertilizer which were made from the manure of beef cattle farm in Yogyakarta. A total of 10 manure samples were collected the farms to make organic fertilizer. The manure was fermented with lactic acid bacteria (BAL) for one month. Before and after fermented, the manure was isolated and identified for *Salmonella sp* based on biochemical reactions and ectoparasite using native method. The study showed that there were no *Salmonella sp* and ectoparasite in the organic fertilizer made from the manure fermented for one month.

Keywords: Organic fertilizer, manure, farm, *Salmonella sp*

Abstrak

Salah satu hasil sampingan dari peternakan sapi potong adalah kotoran ternak. Kotoran ternak dapat dimanfaatkan untuk dibuat pupuk organik. *Salmonella sp* merupakan bakteri yang berasal dari kotoran ternak dan dapat membahayakan kesehatan manusia. Saat ini pupuk organik banyak digunakan untuk tanaman sayuran dan buah-buahan, sedangkan sebagian masyarakat mengonsumsi sayuran dalam keadaan mentah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui *Salmonella sp* dan ektoparasit dalam pupuk organik yang dibuat dari kotoran sapi pada peternakan sapi potong di Yogyakarta. Telah dikumpulkan sebanyak 10 sampel kotoran sapi yang akan dibuat pupuk organik dari peternakan sapi potong di Yogyakarta. Kotoran sapi difermentasi dengan bakteri asam laktat (BAL) selama satu bulan. Kotoran sapi sebelum dan sesudah difermentasi dilakukan isolasi dan identifikasi *Salmonella sp* berdasarkan reaksi biokimia dan ektoparasit dengan metode natif. Penelitian ini menunjukkan bahwa di dalam kotoran sapi yang dibuat pupuk organik dengan fermentasi selama satu bulan tidak ditemukan *Salmonella sp*.

Kata kunci: Pupuk organik, rabuk, peternakan sapi, *Salmonella sp*

Diterima: 24 Mei 2013, disetujui: 07 Juni 2013

Pendahuluan

Budidaya sayuran dan buah-buahan, pupuk merupakan kebutuhan yang sangat penting karena tanpa diberi pupuk hasilnya tidak dapat optimal. Saat ini pupuk organik banyak digunakan karena dapat memperbaiki kesuburan tanah dan mudah dalam

pembuatannya. Pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan memperbaiki kerusakan fisik tanah akibat pemakaian pupuk anorganik (kimia) dalam jangka waktu lama dan berlebihan sehingga struktur tanah menjadi rusak (Wahyono dkk., 2011). Selain hal tersebut, pupuk organik lebih murah harganya dibandingkan dengan pupuk

kimia yang kadang-kadang di pasaran sulit diperoleh.

Pupuk organik salah satunya dapat dibuat dengan memanfaatkan kotoran ternak sebagai hasil sampingan. Kotoran ternak dapat dibuat pupuk organik melalui fermentasi menggunakan bakteri asam laktat (BAL). Sebelum mengenal fermentasi pada umumnya kotoran ternak dibuat pupuk organik dengan ditimbun pada suatu tempat dan dibiarkan dalam waktu yang cukup lama sehingga baru dapat digunakan. Penggunaan pupuk organik dari kotoran ternak menyebabkan tanaman sayuran atau buah-buahan berisiko tercemar bakteri patogen salah satunya *Salmonella sp* (IFST, 1999).

Berdasarkan surat keputusan (SK) menteri Pertanian No 28/Permentan/SR/130/B/2009 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik harus bebas dari *Salmonella sp*. *Salmonella sp* merupakan bakteri Gram negatif yang menyebabkan penyakit pada manusia dan ternak. Pada ternak, *Salmonella sp* menyebabkan terjadinya salmonellosis yang ditandai dengan diare. Kejadian tersebut lebih rentan dijumpai pada ternak yang masih muda jika dibandingkan dengan ternak dewasa (Davies, 2001). Manusia menderita salmonellosis melalui makanan yang tercemar *Salmonella sp* atau *food borne diseases* dengan gejala seperti radang usus atau gastroenteritis, diare, dan demam (Tirado dan Schmidt, 2001). Kejadian salmonellosis di negara Inggris telah menyerang 19 orang yang disebabkan oleh makanan salad berbahan sayuran (Sagoo dkk., 2003).

Saat ini petani organik menggunakan pupuk organik untuk menyuburkan tanaman sayuran dan buah-buahan. Hal ini disebabkan oleh permintaan sebagian masyarakat yang mulai banyak beralih menyukai sayuran atau buah-buahan yang bersifat organik atau tanpa kimia. Sebagian masyarakat meyakini bahwa mengonsumsi sayuran dalam keadaan mentah lebih baik karena kandungan vitaminnya masih utuh. Perilaku masyarakat tersebut sangat berisiko mengalami salmonellosis. Susilawati (2002) melaporkan bahwa sayuran kol, wortel, dan kacang panjang di daerah Bogor telah terkontaminasi *Salmonella sp* dan 70,6% sayuran tersebut menggunakan pupuk kandang. Berdasarkan kenyataan tersebut, pupuk organik

yang berasal dari kotoran ternak harus bebas dari *Salmonella sp* sehingga sayuran atau buah-buahan sehat karena terbebas dari pencemaran *Salmonella sp*.

Tujuan penelitian ini mendeterminasi *Salmonella sp* dan ektoparasit yang berasal dari kotoran sapi sebelum dan sesudah dibuat pupuk organik, sehingga dapat diketahui tingkat keamanannya apabila digunakan sebagai rabuk untuk tanaman maupun buah-buahan.

Metode Penelitian

Materi penelitian

Materi dalam penelitian ini adalah kotoran sapi yang telah didiamkan selama 1 minggu, diperoleh dari kandang kelompok sapi potong di beberapa Kabupaten Sleman, Bantul, Kulon Progo, dan Gunung Kidul.

Pembuatan pupuk organik

Proses pembuatan pupuk organik kotoran ternak sapi dilakukan dengan fermentasi menggunakan probiotik yang ada di pasaran. Secara singkat kotoran sapi dihamparkan di lantai dengan ketebalan 30 cm, selanjutnya ditebahi dengan campuran probiotik dan urea. Ratio untuk 1 ton kotoran sapi dicampur dengan urea dan probiotik masing-masing 4 kg. Pemercikan air dilakukan jika kotoran sapi dalam keadaan kering. Pemercikan air diulang setiap tumpukan kotoran sapi minimal setinggi 1 m, kemudian tumpukan kotoran sapi tersebut ditutupi dengan karung bekas sampai rapat agar fermentasi berlangsung sempurna. Tumpukan tersebut diaduk setelah 1 minggu fermentasi untuk perbaikan aerasi. Pengadukan diulang pada minggu ke-2 dan ke-3. Pada minggu ke-4 tumpukan kotoran sapi telah matang dan tutup dibuka, sehingga menjadi pupuk organik yang siap digunakan.

Isolasi dan identifikasi *Salmonella sp*

Isolasi dan identifikasi *Salmonella sp* dilakukan pada kotoran sapi sebelum dan sesudah difermentasi. Isolasi dan identifikasi *Salmonella sp* dilakukan di laboratorium Bakteriologi Balai Besar Veteriner (BBVET) Wates Yogyakarta. Isolasi dan identifikasi *Salmonella sp* mengikuti *Food and Drug*

Administration (FDA, 1995). Prosedurnya yaitu sebanyak 25 gram kotoran sapi sebelum dan sesudah difermentasi dicampur dengan 225 ml larutan *pre-enrichment Buffer Peptone Water* (BPW) (Difco Laboratories), dikocok dengan *stomacher* selama 1 menit kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam. Sebanyak 10 ml biakan larutan *pre-enrichment Buffer Peptone Water* (BPW) (Difco Laboratories) ditambahkan ke dalam 100 ml larutan *selective enrichment Manitol Selenite Cystein Broth* (MSCB) (Sigma Chemical Co., St Louis, MO) kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Subkultur pada media *Xylose Lysine Desoxycholate Agar* (XLD) (Oxoid), diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Koloni yang tampak merah dengan tengah kehitaman, selanjutnya dilakukan pewarnaan Gram. Koloni tersebut kemudian diidentifikasi sebagai cemaran *Salmonella sp* secara biokimiawi (Barrow dan Feltham, 1993).

Pemeriksaan ektoparasit

Pemeriksaan ektoparasit dalam kotoran sapi dilakukan dengan metode natif (Soulsby, 1986). Prosedurnya yaitu kotoran sapi diletakkan pada kaca objek dan tetesi dengan NaOH 10% sedikit, kemudian diratakan dan ditutup dengan kaca penutup. Preparat kaca objek diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 100 kali (100x).

Hasil dan Pembahasan

Determinasi adanya *Salmonella sp* dan ektoparasit pada pupuk asal kotoran ternak perlu diketahui. Hal ini karena kontaminasi *Salmonella sp* dan ektoparasit dapat mengganggu kesehatan manusia (ARS, 2002; Grau, 1989; Soulsby, 1986). Hasil isolasi dan identifikasi *Salmonella sp* dari kotoran sapi sebelum dan sesudah difermentasi disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 tampak bahwa semua kotoran sapi sebelum dan sesudah dibuat pupuk organik semuanya negatif *Salmonella sp*. Hal ini disebabkan oleh kotoran sapi yang akan dibuat pupuk organik dalam kondisi tidak segar atau rata-rata telah berumur lebih dari 1 minggu, dan terkena sinar matahari langsung. *Salmonella sp* akan mati di bawah sinar

matahari atau dengan pemanasan pada suhu 60°C selama 15–20 menit (Breed dkk., 1957). Pertumbuhan *Salmonella sp* diperkirakan akan meningkat apabila kondisi kotoran sapi tersebut dalam keadaan basah dan lembab. Selain itu pada penelitian ini jumlah sampel yang digunakan sangat sedikit, dan teknik isolasi dan identifikasi yang belum berbasis sampai tingkat molekuler atau *deoxyribonucleic acid* (DNA).

Proses pembuatan pupuk organik dari kotoran sapi pada studi ini menggunakan probiotik yang mengandung bakteri asam laktat (BAL). Diketahui bakteri asam laktat (BAL) akan mempercepat proses dekomposisi bahan organik dalam kotoran sapi, dan saat dekomposisi tersebut unsur hara akan dilepaskan. Selain penambahan BAL, pada pembuatan pupuk organik dari kotoran sapi tersebut juga ditambahkan urea. Penambahan urea bertujuan sebagai sumber energi untuk BAL selama proses fermentasi berlangsung dan membantu meningkatkan kandungan N (Nitrogen) dalam pupuk organik. Pupuk organik dari kotoran sapi memiliki komposisi mineral N=0,59%, P=0,7%, K=3,59%, C=24,65%, Mg=0,10% Ca=1,02% dan C/N=41,8 (Suparman dan Supiati, 2004).

Hasil pengamatan setelah 1 bulan dan menunjukkan semua sampel negatif terhadap *Salmonella sp* (Tabel 1). Hal ini disebabkan sebelum difermentasi kotoran sapi juga tidak ditemukan *Salmonella sp*. Pada proses fermentasi kotoran sapi akan mengeluarkan panas. Panas tersebut menyebabkan *Salmonella sp* mati (Breed dkk., 1957).

Pupuk organik yang bebas dari *Salmonella sp* telah memenuhi SK menteri Pertanian No 28/Permentan/SR/130/B/2009 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik. Budidaya pertanian yang telah menggunakan pupuk organik bebas dari *Salmonella sp*, belum menjamin hasil panen terbebas dari *Salmonella sp*. Cemaran *Salmonella sp* pada sayuran dan buah-buahan disebabkan oleh banyak faktor. Pupuk organik yang bebas *Salmonella sp* hanya merupakan salah satu faktor untuk mengurangi risiko pencemaran *Salmonella sp* pada sayuran dan buah-buahan. Sayuran dan buah-buahan yang tercemar *Salmonella sp* dapat berasal dari air tempat mencuci sayuran atau buah-buahan

Determinasi *Salmonella sp* dan Ektoparasit

tersebut. Sayuran yang terkontaminasi *Salmonella sp* kebanyakan dicuci di sungai setelah dipanen (Susilawati, 2002).

Salmonella sp merupakan bakteri Gram negatif yang bersifat zoonosis atau dapat menular ke manusia melalui makanan atau *food borne disease*. Manusia terinfeksi *Salmonella sp* karena mengonsumsi buah atau sayuran yang tercemar *Salmonella sp* (Oliveira dkk., 2012). Perilaku sebagian masyarakat yang mengonsumsi sayuran dalam keadaan mentah sangat berisiko terinfeksi *Salmonella sp*. Oleh karena itu, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan (1989) mensyaratkan sayuran yang akan dimakan mentah kandungan *Salmonella sp* harus nol.

Hasil pengamatan sebelum dan sesudah fermentasi pupuk asal kotoran ternak terhadap

adanya ektoparasit, ditampilkan seperti pada Tabel 2.

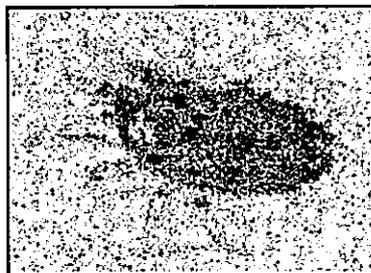
Pemeriksaan ektoparasit saat ini belum menjadi syarat untuk pupuk organik, dan hal tersebut berbeda untuk *Salmonella sp*. Pemeriksaan ektoparasit pada pupuk organik bertujuan menghindari gatal-gatal akibat ektoparasit yang terdapat pada pupuk organik. Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa ektoparasit golongan *Ornithonyssus sylviarum* ditemukan sebelum difermentasi pada salah satu sampel kotoran sapi sebelum difermentasi dari Kabupaten Bantul. Gambar 1 adalah *Ornithonyssus sylviarum* merupakan tungau yang banyak terdapat pada ayam dengan ukuran kecil, berwarna hitam atau coklat, mempunyai 8 kaki, bersifat menghisap darah juga dapat menggigit manusia (Pereira, 1998).

Tabel 1. Isolasi dan identifikasi *Salmonella sp* pada pupuk organik dari kotoran sapi.

Asal Sampel	Jumlah Sampel	Isolasi <i>Salmonella sp</i>	
		Sebelum Fermentasi	Sesudah Fermentasi
Bantul	3	Negatif	Negatif
Kulon Progo	2	Negatif	Negatif
Sleman	3	Negatif	Negatif
Gunung Kidul	2	Negatif	Negatif
Total	10	10 (Negatif)	10 (Negatif)

Tabel 2. Isolasi dan identifikasi ektoparasit pada pupuk organik dari kotoran sapi.

Asal Sampel	Jumlah Sampel	Isolasi Ektoparasit	
		Sebelum Fermentasi	Sesudah Fermentasi
Bantul	3	(1) Positif <i>Ornithonyssus sylviarum</i> ; (2) negatif	(3) Negatif
Kulon Progo	2	(2) Negatif	(2) Negatif
Sleman	3	(3) Negatif	(3) Negatif
Gunung Kidul	2	(2) Negatif	(2) Negatif
Total	10	(1) Positif <i>Ornithonyssus sylviarum</i>; (9) Negatif	(10) Negatif



Gambar 1: *Ornithonyssus sylviarum* (Pereira, 1998).

Apabila kotoran sapi sebelum difermentasi ditemukan *Ornithonyssus sylviarum*, hal ini diperkirakan adanya ayam kampung berkeliaran di dalam kandang sapi tersebut. *Ornithonyssus sylviarum* termasuk ektoparasit pada ayam yang sangat penting karena dapat menurunkan produksi telur, daging, dan sebagai vektor penyakit. Setelah difermentasi selama 1 bulan, ektoparasit *Ornithonyssus sylviarum* tidak ditemukan. Hal ini diperkirakan mati oleh panas yang dihasilkan saat fermentasi kotoran sapi berlangsung (Jomma dkk., 2003).

Simpulan dan Saran

Simpulan

Pada keempat lokasi pengambilan sampel kotoran sapi yang digunakan sebagai bahan pupuk organik dengan fermentasi menggunakan BAL selama 1 bulan tidak ditemukan *Salmonella sp* dan ektoparasit.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan determinasi *Salmonella sp* pada sayuran dan buah yang dirabuk dengan pupuk organik dari kotoran sapi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kelompok ternak sapi potong di Kabupaten Sleman, Bantul, Kulon Progo dan Gunung Kidul yang telah bekerja sama dengan baik selama penelitian berlangsung.

Daftar Pustaka

- Agricultural Research Science. 2002. *A focus on Salmonella*. <http://www.nal.usda.gov/fsirio/research/fsleets/fsheet/10.htm>. 13/12/2013.
- Barrow, G.I. dan Feltham, R.K.A. 1993. *Cowan and Steel's Manual for the identification of Medical Bacteria*. pp.140-143. Cambridge, Cambridge University Press. Edisi Ketiga.
- Breed, S.R., Murray, E.G.D. dan Smith, N.R. 1957. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. pp. 368-400. Baltimore The Williams and Wilkins Company. Unite States of America. Seventh Edition.
- Davies, R. 2001. *Salmonella typhimurium* DT104: has it had its day? *In Practice*. June: pp.342-349.
- Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan RI. 1989. Keputusan Ditjen POM RI. No. 03725/B/SK/VII/I 1990 tanggal 10 Juli 1989 tentang *Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Makanan*. Depkes RI, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Pertanian RI. 2009. Peraturan Menteri Pertanian RI. No. 28/Permentan/SR.130/5/2009 tentang *Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik*. Kementan RI, Jakarta.
- FDA. 1995. *Bacteriological Analytical Manual*. Chapter 5: *Salmonella*. Edisi kedelapan.
- Grau, F.H. 1989. *Salmonella: Physiology, pathogenicity and control*. In: *Foodborne Microorganisms of Public Health Significance*. Fourth Edition. (Eds: Buckle K.A., J.A. Davey, M.J. Eyles, A.D. Hocking, K.G. Newton and E.J. Stuttard). AIFST (NSW Branch) Food Microbiology Group. pp: 85-96.
- Institute of Food Science and Technology (IFST). 1999. *Organic Food*. *Int. Food Saf. News*, 8: 2-6.
- Jomma, S., Shanableh, A., Khali dan Trebilco, W.B. 2003. Hydrothermal decomposition and oxidation of the organic component of municipal and industrial waste roducts. *Advances in Environmental Research*. 7: 647-653.
- Oliveira, F.A., Pasqualotto, A.P., da Silva, W.P. dan Tondo, E.C. 2012. Characterization of *Salmonella* Enteritidis isolated from human samples. *Food Research International*, 45 (2): 1000-1003.
- Pereira, M.C. 1998. Tropical Fowl Mite. Featured Creatures. *Entomology & Nematology. Florida Insect Management Guide for External Parasites of Poultry*. University of Florida. IFAS. pp: 109-113. Edisi Kesebelas.
- Sagoo, S.K., Little, C.L., Ward, L., Gillespie, I.A. dan Mitchell, R.T. 2003. Microbiological study of ready to eat salad vegetables from retail establishments uncovers a national outbreak of salmonellosis. *Journal of Food Protection*, 66 (33): 403-409.
- Soulsby, E.J.L. 1986. *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domestic Animals*. The English Language book Society and Bailliere, Tindall. London. pp: 809-824. Edisi Keenam.

Determinasi Salmonella sp dan Ektoparasit

- Susilawati, A. 2002. Keamanan mikrobiologi dan survei lapangan sayuran di tingkat petani dan pasar tradisional di daerah Bogor. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian Jurusan Teknologi pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- Suparman, M. dan Supiati. 2004. Analisis mineral pada proses dekomposisi feses sapi menggunakan probiotik. *Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian*. Pusat Penelitian Peternakan Bogor. 43-50.
- Tirado, C. dan Schmidt, K. 2001. WHO surveillance programme for control of foodborne infections and intoxication: preliminary results and trends across greater Europe. World Health Organization. *Journal of Infection*, 43: 80-84.
- Wahyono, S., Firman, I., Sahwan dan Suryanto, F. 2011. *Membuat pupuk organik granul dari aneka limbah*. PT. AgroMedia Pustaka. Jakarta, Indonesia. pp: 12-24. Edisi Pertama.