



# Pengelolaan dan Manajemen Peternakan Kelompok Peternak Sapi di TPA Alak, Kelurahan Manulai II, Kecamatan Alak, Kota Kupang, NTT

Annytha I.R. Detha<sup>1\*</sup>, Novalino H.G. Kallau<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana Kupang

## ARTICLE INFO

### Article history:

Received 10 December 2019

Received in revised form 01 January 2020

Accepted 30 January 2020

Available online 28 February 2020

### Kata Kunci:

Peternak Sapi, Pengabdian Kelompok

### Keywords:

Cattle Breeder, Group Service

## ABSTRAK

Jumlah peternak yang memelihara ternak di TPA Alak yang berlokasi di Kelurahan Manulai II, Kecamatan Alak, Kota Kupang, NTT semakin hari terus meningkat. Alasan peternak membiarkan sapi memakan sampah di TPA Alak karena di sekitar daerah tersebut sangat sulit untuk mendapatkan pakan sapi saat musim kemarau panjang. Namun oleh karena adanya kelemahan dan belum adanya pengetahuan yang baik dalam pemeliharaan yang baik dan ketrampilan pembuatan pakan yang minim, maka usaha pemeliharaan sapi oleh peternakan di sekitar wilayah Alak ini berpotensi menimbulkan bahaya laten baik bagi ternak sapi yang dapat mengancam penurunan populasi ternak, maupun bagi manusia yang mengkonsumsi daging sapi tersebut yang dapat menimbulkan potensi keracunan dan penyakit berbahaya lainnya. Pelatihan dilakukan untuk mengarahkan peternak dapat berupaya menyediakan pakan lokal yang sehat dengan memanfaatkan bahan dasar lokal yang tersedia di sekitar tempat tinggal seperti rumput dan jerami dalam rangka meningkatkan penyediaan pakan yang baik oleh peternak sehingga peternak tidak lagi memelihara ternaknya di TPA Alak. Kegiatan pendampingan dilakukan sebagai sarana percontohan dalam rangka mengarahkan peternak untuk dapat melihat hasil pakan yang dapat dimanfaatkan serta dapat meningkatkan minat dan ketertarikan dari peternak lain dalam kelompok peternak di TPA Alak. Kegiatan monitoring dan evaluasi dilakukan untuk menjamin keberlanjutan program yang telah dilakukan serta mengevaluasi

kemajuan yang ada. Luaran yang dihasilkan berupa peningkatan kesadaran agar peternak meningkatkan mutu pola pemeliharaan untuk tidak lagi memelihara ternak di TPA Alak, namun secara swadaya membuat pakan silase yang berbahan baku lokal sehingga mudah diperoleh dan harga terjangkau sehingga mampu meningkatkan produktivitas peternakan oleh mitra maupun kelompok ternak di TPA Alak.

## ABSTRACT

The number of breeders raising livestock in the Alak landfill located in Kelurahan Manulai II, Kecamatan Alak, Kota Kupang, NTT continues to increase. The reason breeders let cows eat trash in the Alak landfill is because it is very difficult to feed during the long dry season. However, due to weaknesses and lack of good knowledge in good maintenance and minimal food production skills, the maintenance of cattle by livestock in the vicinity of Alak has the potential to cause latent danger both for cattle that can threaten the decline in livestock populations, as well as for humans who consume beef that can cause potential poisoning and other dangerous diseases. Training is conducted to direct farmers to try to provide healthy local food by utilizing local basic materials that are available around the residence such as grass and straw in order to improve the provision of good feed by farmers so that farmers do not always care for their animals in the Alak landfill. Assistance activities

\* Corresponding author.

E-mail addresses: [detha.air@staf.undana.ac.id](mailto:detha.air@staf.undana.ac.id) (Annytha I.R. Detha)

are carried out as a pilot facility in order to direct farmers to be able to see the results of feed that can be utilized and can increase the interest and interest of other farmers in the farmer groups at the Alak TPA. Monitoring and evaluation activities are carried out to ensure the sustainability of the programs that have been carried out and evaluate existing progress. The output in the form of increasing awareness so that farmers improve the quality of maintenance patterns to no longer keep livestock in the Alak landfill, but independently make silage feed made from local raw materials so that it is easy to obtain and affordable prices so as to be able to increase livestock productivity by partners and livestock groups in the Alak landfill .

Copyright © Universitas Pendidikan Ganesha. All rights reserved.

## 1. Pendahuluan

Kelurahan Pengembangan bidang peternakan di Wilayah Nusa Tenggara Timur (NTT) sebagai salah satu program prioritas pemerintah dan masyarakat sehingga terus dikembangkan usaha pemeliharaan sapi potong dalam rangka meningkatkan produk hasil peternakan. Pada sisi lain, keterbatasan pakan terus menjadi permasalahan yang dihadapi peternak di wilayah NTT. Keadaan Provinsi NTT termasuk dalam daerah lahan kering yang berdampak langsung pada terganggunya ketersediaan pakan dapat terjadi. Keterbatasan hijauan terjadi pada musim kemarau, sapi kekurangan pakan dan memaksa peternak untuk melakukan berbagai cara demi memenuhi kebutuhan pakan ternaknya.

Masalah keterbatasan pakan juga menjadi masalah yang dihadapi kelompok peternak di Kelurahan Manulai II, Kecamatan Alak, Kota Kupang. Salah satu cara yang dilakukan demi memenuhi kebutuhan pakan sapi oleh peternak di wilayah ini yaitu dengan mencari berbagai sumber pakan alternatif dengan memelihara ternak di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Alak. Asumsi peternak bahwa sampah di lokasi TPA dapat dijadikan sebagai pakan bagi sapi bali dan cara ini dipilih karena dianggap lebih mudah dan menguntungkan, tidak perlu mengeluarkan biaya untuk membeli pakan karena ketersediaan pakan dari sampah cukup melimpah.

Pemeliharaan sapi di lokasi TPA telah dimulai sejak awal operasional TPA Alak dimulai yaitu pada tahun 1992. Jenis sapi yang dipelihara adalah sapi bali (*Bos sondaicus*) dengan jumlah sapi pada awal masa pemeliharaan lebih banyak daripada jumlah sapi saat ini. Jumlah sapi semakin lama semakin berkurang karena terjadi banyak kasus kematian sapi secara mendadak. Pengembalaan sapi di lokasi TPA sebagian besar dilakukan secara ekstensif atau dilepas begitu saja sepanjang hari. Pemeliharaan sapi di TPA Alak dilakukan oleh 10 peternak yang bertempat tinggal sekitar TPA Alak. Jumlah sapi yang dipelihara berjumlah sekitar 120 ekor. Selain sapi, juga terdapat ternak kambing yang dilepas untuk mencari makan di TPA Alak. Alasan peternak memelihara di TPA Alak bukan karena ketersediaan lahan karena hampir semua peternak memiliki lahan pemeliharaan yang luas untuk dilakukan pemeliharaan namun karena keterbatasan pakan yang tersedia.

TPA Alak adalah satu-satunya TPA yang ada di Kota Kupang yang lokasinya tidak jauh dari pusat kota Kupang. Sebagai tempat terakhir pembuangan sampah, di TPA Alak ada segala jenis sampah, baik organik maupun anorganik. Berdasarkan hasil observasi, sampah organik maupun anorganik ditumpuk secara bersama-sama, tidak ditumpuk terpisah. Sampah organik yang ada di TPA Alak adalah sayur-sayuran, dedaunan dan rumput-rumputan, kulit jagung, jerami, sisa-sisa makanan, sedangkan sampah anorganik adalah plastik, kaleng, kaca, besi, kain, kertas, kardus dan berbagai jenis sampah anorganik lainnya. Keberadaan sampah organik yang cukup banyak menjadi alasan utama peternak membiarkan ternak-ternaknya mencari pakan di lokasi TPA. Menurut peternak, sampah organik seperti dedaunan yang terlihat segar masih memiliki nilai gizi yang cukup tinggi untuk dijadikan sebagai sumber pakan sapi. Permasalahannya, keberadaan sampah anorganik yang bercampur dengan sampah organik dapat menjadi sumber bahaya karena bahan-bahan kimia toksik yang terdegradasi dari sampah anorganik dapat mencemari sampah organik.

Beberapa kajian menyebutkan mengatakan bahwa sampah anorganik kemungkinan mengandung logam berat sehingga pakan sapi berupa sampah organik juga dicurigai terkontaminasi logam berat sebagai bahan toksik (Sugiyono 2011). Bahan toksik yang masuk bersama makanan dapat terdistribusi ke seluruh bagian tubuh sapi dan membahayakan sapi tersebut. Hal ini disebabkan oleh penggunaan logam berat sebagai salah satu komponen di dalam berbagai produk, seperti oli, baterai, cat, linoleum, pipa, mainan anak-anak, peralatan komputer, plastik, kertas koran, kosmetik dan pestisida (Plumlee, 2003; Siddiqui dan Rajurkar, 2008 dan Matham, 2009).

Kajian yang dilakukan Dimu *et al.* (2015) menyebutkan sapi-sapi yang dipelihara di TPA Alak telah tercemar timbal. Hal ini dengan ditemukannya kandungan timbal pada darah sapi yang dipelihara di TPA

Alak. Demikian pula kajian yang dilakukan Nangkiawa *et al.* (2015) juga menyebutkan hal yang serupa yaitu keberadaan logam berat yaitu Cadmium yang tinggi yang terdapat dalam darah dari sapi-sapi yang dipelihara di TPA Alak.

Masuknya logam berat ke dalam tubuh sapi adalah melalui pakan. Sistem gastrointestinal, sistem saraf pusat dan sistem peredaran darah adalah sistem tubuh hewan yang paling beresiko terhadap keracunan logam berat ini. Kandungan timbal dalam konsentrasi yang rendah pada pakan tidak langsung menimbulkan efek racun, tetapi jika dikonsumsi dalam waktu yang lama akan terjadi akumulasi dan tersimpan dalam organ dan jaringan tubuh hewan tersebut (Darmono, 2001). Sapi yang dipelihara di lokasi TPA konsistensi fekesnya lebih encer dibanding normal dengan warna lebih menghitam (Lampiran 5). Gangguan kesehatan yang paling umum dialami sapi adalah diare. Terkadang diare diikuti dengan kematian mendadak. Gejala lain adalah sapi sering berguling-guling akibat nyeri perut, sebelum mati. Gangguan gastrointestinal adalah masalah utama yang terjadi pada sapi yang memakan sampah di lokasi TPA Alak.

Selain berbahaya bagi tubuh sapi, logam berat juga dapat masuk ke dalam tubuh manusia apabila manusia mengkonsumsi daging yang berasal dari sapi-sapi yang telah tercemar logam berat tersebut. Logam berat dapat tersimpan dalam tubuh ternak yang bersifat residu dan dapat menyebabkan kerugian bagi konsumen daging sapi. Seperti timbal yang masuk ke tubuh dan berpengaruh buruk terhadap berbagai sistem organ dalam tubuh seperti sistem haemopoietik, sistem saraf, sistem urinaria, sistem gastrointestinal, sistem kardiovaskular, sistem reproduksi, sistem endokrin, bahaya karsinogenik pada dosis tinggi, gangguan ginjal, hipertensi, gangguan hingga kerusakan neurologik dan disfungsi kognitif juga dapat terjadi akibat keracunan timbal, serta hipertensi yang dapat meningkatkan resiko kematian akibat gagal jantung (Ridhowati, 2013, Patrick 2006). Timbal lebih berbahaya pada anak-anak karena jumlah absorpsi timbal pada anak-anak dapat mencapai 50% yang mengakibatkan penurunan kecerdasan (Bolger *et al.*, 1996).

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, terdapat kekuatan/potensi dari kelompok peternak di TPA Alak dari segi sumberdaya manusia, sumberdaya lahan untuk pakan dan wilayah Alak yang mudah dijangkau, seperti yang telah diuraikan di atas, sebenarnya kelompok tani ini memungkinkan untuk dapat melakukan sistem pemeliharaan yang baik dan sehat serta dapat meningkatkan populasi ternak sapi yang dipelihara.

## 2. Metode

Menyadari adanya berbagai permasalahan urgen yang ditemukan, maka perlu segera ditemukan solusi untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi peternak. Berdasarkan permasalahan yang ada yaitu keterbatasan pemahaman yang baik tentang pola pemeliharaan sapi yang baik dan kurangnya pemahaman memanfaatkan sumber daya lokal yang ada, maka perlu dilakukan metode pendekatan yang ditawarkan untuk mendukung program IBM dimaksud adalah dalam bentuk pendidikan dan pelatihan yang disertai dengan pembuatan model percontohan dan pendampingan serta monitoring evaluasi.

1. Pendidikan dan pelatihan dilakukan dalam dua jenis yang diarahkan untuk peningkatan pengetahuan/pemahaman peternak dalam hal:
  - a. Ulasan bahaya dan ancaman yang dapat mengancam kesehatan ternak sapi yang dipelihara dan masyarakat yang mengkonsumsi daging dari ternak yang dipelihara di TPA Alak. Pendidikan ini dititikberatkan pada edukasi visualisasi yang mudah dipahami oleh peternak tentang efek atau bahaya yang dialami sapi bila peternak terus memelihara ternak di TPA Alak baik yang dialami anak sapi maupun sapi dewasa. Pendidikan visualisasi ini lebih mudah dipahami peternak ketimbang penjelasan nonvisualisasi, yang tentu akan menggugah peternak untuk tidak lagi memelihara ternak di TPA karena efek yang ditimbulkan berupa kematian sapi yang bersifat akut maupun kronis. Pendidikan visualisasi ini juga akan membahas bahaya dan dampak buruk yang akan dialami masyarakat kota Kupang atau sekitarnya yang mengkonsumsi daging dari sapi yang dipelihara di TPA Alak karena residu logam berat pada sapi tidak akan hilang sekalipun daging sapi dimasak dengan proses pemasakan sempurna.
  - b. Manajemen pemeliharaan ternak yang baik melalui penyediaan pakan dalam rangka meningkatkan produk peternakan dari kedua peternak mitra tersebut. Pelatihan ini dititikberatkan pada cara pembuatan pakan yang berasal dari sumber daya lokal dan teknik pembuatan silase dengan memanfaatkan hijauan yang melimpah pada musim hujan, sehingga diharapkan peternak dapat menerapkan ini secara baik untuk dapat memenuhi kebutuhan pakan dan tidak lagi memelihara ternak di TPA Alak.

2. Kegiatan model percontohan guna meningkatkan tingkat adopsi kelompok peternak di TPA Alak dalam pembuatan pakan silase yang berasal dari sumber daya lokal dimiliki peternak atau yang mudah diperoleh peternak. Model percontohan ini dilakukan di kandang percontohan yang dibuat di lahan peternak dan ternak sapi diberikan pakan lokal yang diarahkan pada hijauan yang memang tersedia di wilayah peternak yaitu rumput dan jerami padi.
3. Kegiatan pendampingan yang konsisten dijalankan selama kegiatan Ibm untuk menjamin keberlanjutan program. Kegiatan ini akan dilakukan mulai dari persiapan dan pelaksanaan kegiatan pendidikan dan latihan, pelaksanaan demplot hingga berakhirnya keseluruhan rangkaian kegiatan.
4. Monitoring dan evaluasi Monitoring dan evaluasi perlu dilakukan guna melihat perubahan perilaku kelompok peternak terutama mitra program Ibm ini yang berkaitan dengan manfaat yang diperoleh. Evaluasi dilakukan setelah berlangsungnya rangkaian kegiatan pendidikan dan pelatihan, serta kegiatan model percontohan sistem pemeliharaan yang baik. Pada aspek pendidikan dan pelatihan dilakukan sebelum dan sesudah kegiatan penyuluhan. Tujuan evaluasi pendidikan dan pelatihan adalah untuk mengetahui tingkat pemahaman dan keterampilan awal dan pada akhir kegiatan. Dari segi tingkat penerapan pembuatan pakan silase yang memanfaatkan pakan lokal, akan dievaluasi sesuai metode yang telah diajarkan dan sesuai urutan kerja. Sebagai tindak lanjut dari program Ibm ini adalah adanya pemeliharaan sapi di tempat yang benar dan tidak lagi di TPA Alak, adanya pakan yang disediakan peternak, manajemen pemeliharaan diterapkan secara baik dan diharapkan dapat diterapkan oleh semua peternak yang selama ini memelihara ternaknya di TPA Alak.

### 3. Hasil dan pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada peternak di TPA Kelurahan Alak, Kota Kupang, telah dilakukan dengan baik sesuai target luaran kegiatan. Pelaksanaan kegiatan di mulai pada bulan Maret hingga bulan Oktober 2016. Pelaksanaan kegiatan pengabdian didukung oleh banyak pihak yang turut berpartisipasi yaitu para peternak yang secara antusias terus mengikuti setiap tahap kegiatan pengabdian ini, mahasiswa dari Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana, dan rekan dosen yang turut memberikan pencerahan terkait pembuatan silase. Secara umum pelaksanaan kegiatan terbagi dalam beberapa tahap hingga tercapainya luaran yang sebelumnya telah ditetapkan. Kegiatan persiapan tersebut berupa persiapan lahan tempat simulasi pembuatan silase dan kegiatan penyuluhan, pembekalan bagi mahasiswa yang membantu dan pembelian berbagai keperluan yang dibutuhkan, edukasi personal kepada peternak tentang bahaya yang didapat apabila melakukan pemeliharaan di lokasi TPA, penyuluhan dan simulasi pembuatan silase serta pendampingan peternak.

#### 1. Kegiatan Persiapan Lahan dan Persiapan Kegiatan Penyuluhan

Lahan tempat simulasi pembuatan silase dilakukan di RW 010, kelurahan Manulai II.

#### 2. Pembekalan pada Mahasiswa yang membantu

Kegiatan ini difokuskan pada persiapan teknis dan pembagian tugas kepada mahasiswa. Hal ini dirasa penting karena perlunya menerapkan tugas pengabdian pada mahasiswa sebagai salah satu tridarma perguruan tinggi sehingga dapat menjadi bekal mahasiswa ketika masuk dalam dunia pekerjaan mampu menerapkan prinsip pengabdian dalam kehidupan bermasyarakat. Selain itu juga dapat melatih mahasiswa memberikan penyuluhan kepada peternak.

#### 3. Penyiapan Lokasi Penyimpanan Silase dan Pembelian Bahan Simulasi Pembuatan Silase

Berbagai bahan telah dibeli sebagai persiapan kegiatan penyuluhan dan sekaligus simulasi. Kegiatan ini cukup lama karena sulitnya mencari salah satu alat yang diperlukan. Terkait dengan alat penyuluhan, pembuatan kandang percontohan yang digunakan adalah kandang peternak sehingga tim pengabdian tidak melakukan pembuatan kandang percontohan karena peternak merasa aplikasi pakan langsung dilakukan di kandang peternak. Selain itu dalam tahap ini dipersiapkan drum-drum penyimpanan silo dan memastikan drum dapat tertutup rapat untuk menciptakan suasana anaerob sehingga dapat menghasilkan silase yang berbau harum dan tidak ditumbuhi jamur, sebab silase yang berkualitas adalah silase yang tidak berjamur.

#### 4. Penyuluhan Pembuatan Silase

Pada tahap ini, semua kelompok peternak diundang untuk menghadiri kegiatan penyuluhan dan simulasi pembuatan silase. Kegiatan penyuluhan dilakukan pada tanggal 27 Agustus 2016, sedangkan kegiatan pemanenan hasil silase dilakukan pada tanggal 16 September 2016. Kegiatan penyuluhan diawali

dengan proses memperkenalkan pakan yang baik dan pakan yang buruk bagi ternak sapi. Hal ini dirasakan penting karena system pemeliharaan ternak yang salah di wilayah TPA Alak oleh peternak sehingga perlu pemahaman yang baik dari peternak tentang kesehatan sapi. Setelah itu kegiatan dilanjutkan dengan melakukan simulasi cara membuat silase yang baik dan tujuan pembuatan silase agar menggugah ketertarikan peternak untuk mengembangkan teknik ini untuk memberikan pakan yang baik bagi peternak. Kegiatan simulasi juga ditunjang dengan poster teknik pembuatan silase yang dipasang di rumah ketua kelompok sehingga menjadi proses pembuatan dapat terus diingat.

Proses pembuatan silase dilakukan dalam tahap sebagai berikut yaitu : 1) Pencacahan rumput, 2) Masukkan bekatul, air gula dan EM4, 3) Pencampuran secara merata bahan rumput dan bahan tambahan, 4) Memasukkan bahan campuran ke dalam drum penyimpanan (silo) dan ditutup dengan rapat untuk menghindari udara, 5) Rumput diperam selama 3 minggu, dan 6) Rumput siap diberikan pada ternak

Proses pembuatan silase dipraktekkan secara baik oleh peternak dengan harapan agar setelah penyuluhan atau program pengabdian selesai, peternak mampu mengaplikasikan secara mandiri cara pembuatan silase. Produksi pakan yang diperoleh melalui pembuatan silase sangat potensial di wilayah Alak sebab pada musim penghujan, rumput hijauan sangat muda dijempau dan mudah diperoleh, sebaliknya pada musim kemarau, sapi sulit memperoleh rumput hijauan. Dengan teknik ini diharapkan peternak mampu menerapkan teknik pembuatan silase secara benar agar tetap memenuhi kebutuhan pakan terutama di musim kemarau.

#### 5. Pemanenan Silase

Kegiatan pemanenan silase dilakukan pada tanggal 16 September 2016. Drum penyimpanan dibuka untuk melihat hasil rumput yang difermentasi. Rumput yang difermentasi menunjukkan hasil yang baik yang ditandai dengan aroma yang harum dan tidak ditumbuhinya jamur. Sebelum diberikan pada sapi peternak, rumput hasil silase diangin-anginkan terlebih dahulu dan terbukti bahwa silase disukai oleh sapi.

#### 6. Pendampingan dan Edukasi kepada Peternak

Setelah pembuatan silase, proses pendampingan dilakukan secara kontinue pada peternak. Tujuan pendampingan ini untuk terus memberikan edukasi pada masyarakat tentang bahayanya melakukan pemeliharaan ternak di sekitar Tempat Pembuangan Akhir Kelurahan Alak. Pendampingan juga dilakukan untuk mendorong peternak secara mandiri untuk dapat mengaplikasikan pembuatan silase dalam rangka meningkatkan pemberian pakan yang baik pada peternak dan mengantisipasi kekurangan pakan pada musim kemarau.



Gambar 1. Pengenceran starter (EM4)





Gambar 2. Pencampuran bahan silase

#### 4. Simpulan dan saran

Kegiatan pelatihan pembuatan silase dapat meningkatkan kapasitas peternak di wilayah TPA Alak dalam mengolah pakan ternak dari tanaman rumput yang melimpah pada musim penghujan dan terutama melatih kemandirian peternak di TPA Alak agar mampu mengoptimalkan produktivitas peternakan sehingga tidak lagi bergantung pada pakan sisa rumah tangga yang ada di TPA Alak.

#### Daftar Rujukan

- Bolger, P.M., Yess, N.J., Gunderson, E.L., Troxel, T.C. and Carrington, C.D. 1996, Identification and Reduction of Sources of Dietary Lead in the United States, *Food Additives and Contaminants*, **13**:53-60.
- Darmono.2001, *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Dimu R, Ndaong N, Detha A. 2015. Identifikasi Kandungan Timbal Dalam Darah Sapi Yang Memakan Sampah Di Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Alak Kota Kupang. Seminar Hasil Penelitian. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana. Kupang.
- Matham, V.K. 2009, *Veterinary Toxicology*, New India Publishing Agency, New Delhi, India.
- Nangkiawa T, Detha A, Ndaong N. 2015. Identifikasi Kandungan Logam Berat Cadmium (Cd) pada Sapi Potong yang Dipelihara di Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Alak Kota Kupang. Draft Seminar Hasil Penelitian. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana. Kupang.
- Patrick, L. 2006, Lead Toxicity, A Review of the Literature. Part I: Exposure, Evaluation, and Treatment, *Alternative Medicine Review*, **11**:2-22.
- Plumlee, K. 2003, *Clinical Veterinary Toxicology*, Elsevier Health Sciences, Missouri, USA.
- Ridhowati, S. 2013, *Mengenal Pencemaran Ragam Logam*, Graha Ilmu, Yogyakarta.

- Siddiqui, M.F.M.F. dan Rajurkar, G.R. 2008, Lead – An Emerging Threat to Livestock, *Veterinary World*, **1**:213-216.
- Sudiyono. 2011, Upaya Eliminasi Residu Logam Berat pada Sapi Potong yang Berasal Dari Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah dengan Pemeliharaan Secara Konvensional, *Sains Peternakan*, **9**:1-7.
- Wardhayani, S. 2006. 'Analisis Risiko Pencemaran Bahan Toksik Timbal (Pb) pada Sapi Potong di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Jatibarang Semarang', *Tesis*, MSi, Universitas Diponegoro, Semarang.