

Peningkatan Keterampilan Sumber Daya Manusia di Rumah Potong Hewan Kaliwates Melalui Pelatihan Pembuatan Biogas

Improving Human Resources Skills at the Kaliwates Slaughterhouse Through Biogas Making Training

Nur Faizin^{1*}, Dafit Ari Prasetyo¹, Zeni Ulma¹, Cahyaning Nur Karimah¹, Alex Taufiqurrohman Zain¹, Ahmad Zainur Rifa'i¹, Wahyu Dwi Nur Rachmat¹, Marsha Amanda Nairah¹

¹ Engineering Department, Politeknik Negeri Jember

nur.faizin@polije.ac.id

ABSTRAK

Salah satu RPH di wilayah Jember yang memerlukan penanganan paling mendesak adalah RPH Kaliwates karena merupakan RPH yang berada di pusat kota dengan lokasi bersebelahan dengan rumah penduduk. Selain itu, jumlah pemotongan hewan di RPH Kaliwates memiliki jumlah paling tinggi dibandingkan dengan RPH lainnya di Wilayah Jember yaitu berkisar 5-10 ekor per/hari. Pengolahan limbah cairan isi rumen dan kotoran sapi dapat dilakukan dengan cara fermentasi anaerob, dan merupakan salah satu alternatif untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan. Selain isu tentang lingkungan yang diakibatkan oleh limbah rumen sapi, isu tentang keamanan kerja di RPH juga perlu ada perhatian khusus. Kondisi saat ini, RPH masih belum menerapkan K3 dengan baik, padahal aspek kesehatan dan keselamatan kerja sangat diperhitungkan dalam melakukan pekerjaan. Solusi yang ditawarkan yaitu pelatihan pembuatan biogas dari rumen sapi. Dalam kegiatan pengabdian ini yang berupa pelatihan pembuatan biogas akan dibuatkan juga reaktor biogas (biodigester) portabel. Solusi yang kedua yaitu pelatihan penerapan K3 bagi pekerja di lingkungan RPH. Kegiatan Pengabdian masyarakat dilaksanakan selama enam bulan. Pengusul membagi menjadi 4 tahapan untuk menyelesaikan permasalahan di mitra. Tahap pertama adalah koordinasi dan diskusi, tahap kedua adalah penyiapan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk pelaksanaan kegiatan, tahap ketiga yaitu pelatihan mengenai pembuatan biogas dari limbah rumen sapi menggunakan reaktor biogas portabel dan pelatihan K3 bagi mitra, dan tahap akhir adalah monitoring hasil kegiatan pengabdian di RPH. Setelah dilaksanakan kegiatan pelatihan, pegawai RPH Kaliwates menjadi mengerti sekaligus dapat mempraktikkan pembuatan biogas menggunakan biodigester portabel. Selain itu, pegawai RPH dapat memahami sekaligus mengimplementasikan K3 dalam setiap aktivitas pekerjaan di RPH.

Kata kunci — Rumah Potong Hewan, Rumen Sapi, Biogas, K3

ABSTRACT

One of the slaughterhouses in Jember that needs the most immediate attention is Kaliwates slaughterhouse because it is located in the city center and close to residential areas. In addition, the number of animals slaughtered at Kaliwates slaughterhouse is the highest compared to other slaughterhouses in Jember, which is around 5-10 per day. Rumen liquid waste and cow dung can be processed using anaerobic fermentation, and is an alternative to reduce the impact of environmental pollution. In addition to environmental problems caused by cow rumen waste, occupational safety issues at the slaughterhouse also need special attention. Currently, the slaughterhouse has not implemented K3 properly, even though the aspect of occupational health and safety is very important in carrying out work. The solution offered is training in making biogas from cow rumen. In this community service activity, which is in the form of training in making biogas, a portable biogas reactor (biodigester) will also be made. The second solution is training in implementing K3 for workers in the slaughterhouse environment. This community service activity was carried out for six months. The proposer divided it into 4 stages to solve problems with partners. The first stage is coordination and discussion, the second stage is preparation of tools and materials needed for the implementation of activities, the third stage is training in making biogas from cow rumen waste using a portable biogas reactor and K3 training for partners, and the last stage is monitoring the results of community service activities at the RPH. After the training activities were carried out, Kaliwates RPH employees understood and were able to practice making biogas using a portable biodigester. In addition, RPH employees can understand and apply K3 to every work activity at the RPH.

Keywords — Slaughterhouse, Cow Rumen, Biogas, K3

OPEN ACCESS

© 2024. Nur Faizin, Dafit Ari Prasetyo, Zeni Ulma, Cahyaning Nur Karimah, Alex Taufiqurrohman Zain, Ahmad Zainur Rifa'i, Wahyu Dwi Nur Rachmat, Marsha Amanda Nairah



Creative Commons
Attribution 4.0 International License

1. Pendahuluan

Kabupaten Jember memiliki 11 Rumah Potong Hewan (RPH) yang tersebar diberbagai kecamatan dimana terdapat 10 RPH sapi dan 1 RPH Babi. Rata-rata pemotongan hewan di RPH berkisar 3-10 ekor/hari tergantung permintaan di lokasi RPH. Pada hari-hari tertentu seperti hari raya keagamaan, permintaan dapat mencapai 35-45 ekor/hari. Salah satu RPH di wilayah Jember yang memerlukan penanganan paling mendesak adalah RPH Kaliwates karena merupakan RPH yang berada di pusat kota dengan lokasi bersebelahan dengan rumah penduduk. Ini dikarenakan jumlah isi rumen sapi (IRS) yang dihasilkan cukup banyak dan langsung dibuang ke sungai tanpa diolah terlebih dahulu sehingga mencemari perairan sekitar RPH Kaliwates. Gambar limbah rumen sapi yang akan dialirkan ke Sungai disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pintu pembuangan limbah IRS ke sungai di RPH Kaliwates

RPH Kaliwates merupakan tempat di bawah pengelolaan Dinas Peternakan Jember memiliki jumlah pemotongan hewan paling banyak dibandingkan dengan RPH lainnya di Wilayah Jember yaitu berkisar 5-10 ekor per/hari. Menurut Y kocu dkk, satu ekor sapi biasanya mengandung Isi Rumen Sapi (IRS) sebanyak 8-10% dari berat total sapi [1]. Dari data primer yang telah dihimpun, RPH Kaliwates yang menghasilkan isi rumen sapi cukup besar yaitu sekitar 200 kg – 1000 kg perhari pada hari biasa dan dapat mencapai 5 kali lipat pada hari raya maupun hari besar. Rumen sapi hasil pemotongan hewan yang masih *fresh* masih mengandung amonia sehingga menimbulkan bau yang tak sedap. Pembuangan limbah secara langsung ke sungai dapat mencemari lingkungan berupa polusi air

dan udara. Polusi air terjadi akibat limbah rumen dapat mengakibatkan perubahan warna air dan komposisi air.

Pada mulanya pekerja didalam RPH Kaliwates menangani masalah limbah rumen sapi dengan menggunakan IPAL. IPAL yang dimiliki oleh RPH sudah dibuat sejak lama sehingga pada beberapa tahun terakhir mengalami kendala teknis dan sangat sukar untuk diperbaiki, walaupun diperbaiki akan memerlukan biaya yang sangat tinggi sehingga RPH tidak mengoperasikan lagi IPAL yang telah dimiliki. Akibat dari tidak beroperasinya IPAL tersebut limbah rumen sapi yang sedianya diolah terlebih dahulu melalui IPAL, oleh pekerja RPH dibuang langsung ke sungai yang ada di dekat RPH. Pengolahan limbah isi rumen sapi (IRS) menjadi biogas merupakan cara yang efektif untuk menyelesaikan permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya.

IRS memiliki kandungan bakteri *Methanosarcina Sp.* yang sangat berperan dalam proses terbentuknya biogas [2] dan bakteri selulolitik yang mampu mencerna selulosa dari bahan pakan yang berasal dari rerumputan [3]. Menurut penelitian [4] limbah isi rumen sapi yang ditambahkan dapat meningkatkan volume biogas yang terbentuk pada biodigester. Selain itu, gas metana (CH_4) dihasilkan dari fermentasi anaerob karbohidrat struktural maupun non struktural oleh metanogen didalam rumen yang dikeluarkan melalui proses eruktasi. Hasil penelitian [5] gas metan yang diproduksi diindikasikan oleh warna biru dalam nyala api. Gas metana merupakan salah satu bahan bakar yang memiliki nilai kalor yang cukup tinggi. Emisi gas metana (CH_4) dihasilkan melalui proses metanogenesis di dalam sistem pencernaan ruminansia khususnya bagian rumen. Seekor sapi dewasa dapat mengemisi 80-110 kg metana per tahun. Estimasi emisi gas metana secara global oleh ternak ruminansia berkisar antara 65-85 juta ton per tahun, sementara emisi total gas metan global 400-600 juta ton per tahun [6].

Pengolahan limbah cairan isi rumen dan kotoran sapi dapat dilakukan dengan cara fermentasi anaerob, dan merupakan salah satu alternatif untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan. Rumen sapi dari limbah rumah potong hewan dapat dimanfaatkan

sebagai biostarter untuk mempercepat proses fermentasi kotoran untuk menghasilkan dan meningkatkan produksi gas metan dalam biogas [7]. Penelitian L. Wati dkk [4] menyebutkan bahwa melakukan penambahan cairan rumen umumnya dapat meningkatkan volume biogas yang dihasilkan. Semakin banyak volume cairan rumen sapi yang dihasilkan pada feses sapi, kambing dan kerbau, sedangkan pada kotoran kuda tidak berpengaruh nyata.

Selain permasalahan IRS yang mencemari lingkungan sekitar RPH, permasalahan berikutnya adalah keamanan kerja di dalam RPH perlu menjadi perhatian khusus. Keamanan kerja yang dimaksud berhubungan dengan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Kondisi saat ini, RPH masih belum menerapkan K3 dengan baik, padahal aspek kesehatan dan keselamatan kerja sangat diperhitungkan dalam melakukan pekerjaan apalagi pekerjaan tersebut berhubungan dengan kondisi fisik.

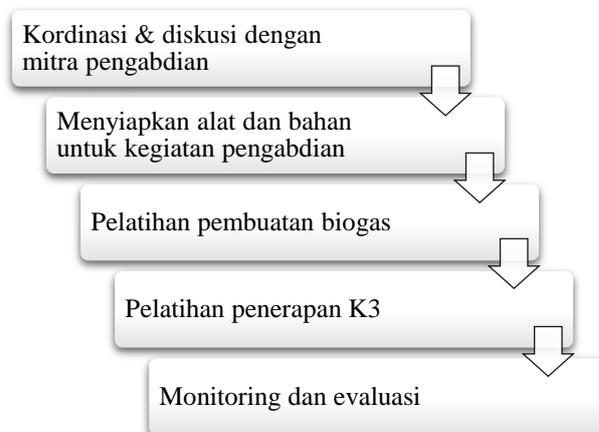
RPH juga bertanggung jawab atas Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) para pekerja dan orang lain yang berhubungan kegiatan di dalamnya [8]. K3 merupakan suatu masalah yang sangat penting untuk dipertimbangkan terkait dengan pencapaian tujuan organisasi [9]. Program tersebut penting untuk memastikan bahwa organisasi menyediakan lingkungan kerja yang aman bagi karyawan dan untuk meminimalkan risiko kecelakaan dan cedera [10]. Untuk mendukung salah satu aspek profesionalisme pekerja, dibutuhkan pemahaman dan penerapan K3 di lapangan [11].

Berdasarkan paparan dua permasalahan tersebut tim pengabdian memutuskan untuk melakukan pelatihan mengolah IRS menjadi biogas dengan metode fermentasi anaerob dan melakukan pelatihan penerapan K3 untuk pekerja RPH Kaliwates. Dari program pelatihan yang diusulkan oleh tim pengabdian diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan limbah IRS pada RPH Kaliwates dengan efektif dan aman sesuai standar pengolahan limbah yang didukung dengan K3.

2. Metode

Kegiatan Pengabdian masyarakat direncanakan akan dilaksanakan selama enam bulan. Sasaran yang dituju adalah Rumah

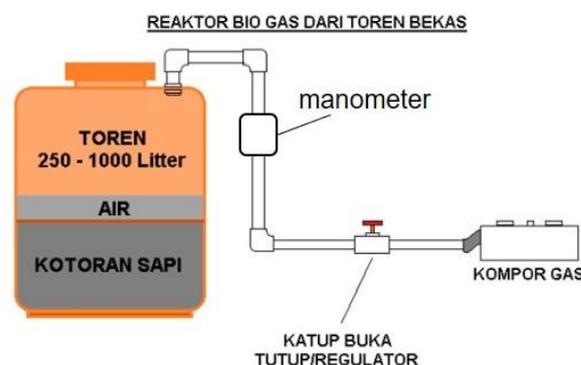
Potong Hewan (RPH) Kaliwates Kabupaten Jember. RPH Kaliwates terletak di daerah perkotaan kabupaten Jember yang memiliki jarak sekitar 4,7 km dari Polije. Adapun tahapan solusi penyelesaian permasalahan mitra dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur kegiatan pengabdian

Kegiatan pengabdian diawali dengan melakukan koordinasi dan diskusi pelaksanaan pengabdian masyarakat di RPH Kaliwates. Koordinasi dan diskusi pada tahap awal meliputi survei lokasi pelaksanaan kegiatan pengabdian, kemudian diskusi dengan mitra mengenai teknis pelaksanaan kegiatan Pengabdian masyarakat di RPH Kaliwates.

Tahap kedua adalah penyiapan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk pelaksanaan kegiatan pengabdian di RPH Kaliwates. Peralatan yang disiapkan dalam tahap ini yaitu mulai dari penyiapan alat dan bahan untuk membuat reaktor biogas portabel dan penyiapan rambu-rambu K3 yang diperlukan di RPH. Reaktor biogas atau disebut biodigester yang dibangun portabel memiliki desain seperti Gambar 3.



Gambar 3. Desain Reaktor Biogas Portabel

Reaktor biogas portabel dipilih karena agar kegiatan konstruksi reaktor tidak memakan waktu yang lama dan mudah untuk diaplikasikan dan ditiru oleh mitra. Desain reaktor biogas terdiri dari reaktor berupa toren diperkirakan 250-1000 liter kapasitasnya. Reaktor tersebut dilengkapi dengan pipa penyalur biogas. Untuk memonitor gas yang dihasilkan oleh reaktor, saluran pipa diberi tambahan berupa manometer yang berguna untuk memonitor tekanan gas yang dihasilkan oleh reaktor. Sedangkan untuk keamanan instalasi, diberi tambahan berupa katup yang berguna untuk membuka dan menutup saluran gas ke kompor gas.

Tahap ketiga yaitu pelatihan mengenai pembuatan biogas dari limbah rumen sapi menggunakan reaktor biogas yang telah dibuat pada tahap kedua. Kegiatan pelatihan ini akan diikuti oleh seluruh anggota pengurus kegiatan pengabdian dan pegawai RPH yang bertindak sebagai peserta pelatihan. Kegiatan pelatihan meliputi 4 proses yaitu pengenalan reaktor biogas, pengukuran dan perhitungan bahan baku, penginputan bahan baku ke reaktor, dan pengamatan produksi biogas. Pengenalan reaktor biogas diperlukan agar mitra mengetahui dan paham terhadap fungsi setiap bagian yang ada di reaktor biogas. Pada proses pengukuran dan perhitungan bahan baku, rumen sapi akan ditambahkan dengan air dengan rasio 1:1. Proses yang kedua adalah proses penginputan bahan baku berupa campuran rumen sapi dengan air. Bahan baku yang telah dicampur harus segera diinputkan ke dalam reaktor agar proses pembentukan biogas di dalam reaktor berjalan lebih baik. Proses yang ketiga yaitu pengamatan hasil produksi biogas, dalam proses ini reaktor biogas yang telah diberi rumen sapi akan dicek secara berkala pada manometer yang telah terpasang. Kegiatan ini akan diikuti dan dipraktekkan langsung oleh mitra agar mitra lebih paham dan mengerti setiap proses pembuatan biogas.

Tahap keempat yaitu pelatihan K3 bagi mitra. Dalam kegiatan ini mitra akan dibekali dengan pengenalan rambu-rambu K3 yang dipasang di RPH serta praktek langsung penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) saat melakukan suatu pekerjaan. K3 yang dimaksud dalam pelatihan ini terkait dengan reaktor

biogas dan instalasi biogas. Biogas merupakan bahan bakar yang sangat mudah terbakar maka seluruh pegawai yang ada di RPH perlu diberikan pembekalan terkait K3. Pelatihan K3 terkait dengan biogas yaitu pelatihan tentang bagaimana mengatasi kebocoran gas serta apabila terjadi kebakaran minor yang diakibatkan oleh kebocoran tersebut. Hal ini perlu perhatian khusus karena apabila terjadi kesalahan sedikit maka dampak yang ditimbulkan sangat besar. Kegiatan ini diharapkan dapat menumbuhkan rasa peduli terhadap kesehatan dan keselamatan kerja agar resiko kecelakaan kerja dapat dikurangi.

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pelatihan tentang pembuatan biogas dan K3 telah selesai dilaksanakan. Kegiatan pelatihan diikuti oleh pegawai RPH Kaliwates yang berjumlah 6 orang. Pada kegiatan ini pegawai RPH Kaliwates ikut terlibat langsung dalam mempraktikkan penggunaan biodigester portabel untuk menghasilkan biogas. Sebelum pegawai mempraktikkan langsung, narasumber dari tim pelaksana memberikan arahan terkait hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menggunakan biodigester portabel. Kegiatan pengarahan oleh narasumber seperti ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Kegiatan pengarahan oleh tim pelaksana

Setelah dilakukan pengarahan terkait penggunaan biodigester portabel. Pelatihan berikutnya adalah pengenalan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Dalam kegiatan ini para pegawai RPH Kaliwates dijelaskan mengenai alat pelindung diri dalam melakukan kegiatan di RPH Kaliwates diantaranya peralatan untuk mengurangi resiko kecekaan kerja serta Alat Pemadam Api Ringan (APAR).

Peralatan yang digunakan untuk mengurangi resiko kecelakaan kerja di RPH antara lain sepatu boot, hand glove, dan masker. Sedangkan APAR digunakan untuk membantu pegawai yang ada di RPH apabila terjadi kebakaran ringan yang disebabkan oleh api. APAR perlu diperkenalkan juga karena apabila terjadi kebakaran ringan dari biogas dapat langsung tertangani. Adapun hasil kegiatan pelatihan di mitra dirangkum menjadi 5 hal yang penting seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil perbandingan dampak pelatihan

No	Awal	Akhir
1	Mitra belum mengetahui proses pembuatan biogas	Mitra memahami dan mengetahui proses pembuatan biogas
2	Mitra belum memahami cara kerja biodigester	Mitra memahami cara kerja biodigester sekaligus perawatannya
3	Mitra belum memahami tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)	Mitra memahami manfaat dan pentingnya penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)
4	Mitra belum mampu menggunakan perlengkapan K3 dengan baik	Mitra dapat menggunakan perlengkapan K3 dengan baik
5	Mitra belum mengetahui formulasi campuran rumen sapi dengan air untuk menjadi biogas	Mitra dapat mengimplementasikan formulasi campuran rumen sapi dengan air untuk menjadi biogas

Tabel 1 diperoleh dari pengamatan yang dilakukan oleh tim pelaksana selama berkegiatan di RPH Kaliwates. Sebelum dilakukan pelatihan, para pegawai yang ada di RPH Kaliwates belum mengetahui proses pembuatan biogas dari rumen sapi dan cara kerja biodigester menghasilkan biogas. Selain itu, para pegawai di RPH Kaliwates belum memahami resiko yang timbul apabila tidak menerapkan K3 dengan baik dan benar. Hasil diatas menjelaskan bahwa kegiatan pelatihan terkait pembuatan biogas dan K3 di RPH Kaliwates sangat bermanfaat bagi mitra.

4. Kesimpulan

Kegiatan pelatihan pembuatan biogas dan K3 telah dilaksanakan di RPH Kaliwates. Kegiatan tersebut dihadiri oleh semua pegawainya. Setelah dilaksanakan kegiatan pelatihan, pegawai RPH Kaliwates menjadi

mengerti sekaligus dapat mempraktikkan pembuatan biogas menggunakan biodigester portabel. Selain itu, pegawai RPH dapat memahami sekaligus mengimplementasikan K3 dalam setiap aktivitas pekerjaan di RPH.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada kepada Direktur Politeknik Negeri Jember dan Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) yang telah mendukung aktivitas pengabdian kepada masyarakat melalui PNBPN 2024.

6. Daftar Pustaka

- [1] Y. Kocu, B. T. Hariadi, and S. D. Rumetor, "Potensi isi rumen sapi asal rumah potong hewan sebagai pakan ternak ruminansia di kabupaten manokwari," *J. Ilmu Peternak. dan Vet. Trop. (Journal Trop. Anim. Vet. Sci.)*, vol. 8, no. 2, pp. 56–65, 2018.
- [2] Y. Fithry, "Pengaruh Penambahan cairan rumen sapi pada pembentukan biogas dari sampah buah mangga dan semangka." Universitas Gadjah Mada, 2010.
- [3] K. N. Gamayanti, A. Pratiwiningrum, and L. M. Yusiati, "Pengaruh penggunaan limbah cairan rumen dan lumpur gambut sebagai starter dalam proses fermentasi metanogenik," *Bul. Peternak.*, vol. 36, no. 1, pp. 32–39, 2012.
- [4] L. Wati, Y. Ahda, and D. Handayani, "Pengaruh volume cairan rumen sapi terhadap bermacam feses dalam menghasilkan biogas," *Sainstek J. Sains dan Teknol.*, vol. 6, no. 1, pp. 43–51, 2016.
- [5] R. P. Harahap, D. Setiawan, N. Nahrowi, S. Suharti, T. Obitsu, and A. Jayanegara, "Enteric methane emissions and rumen fermentation profile treated by dietary chitosan: A meta-analysis of in vitro experiments," *Trop. Anim. Sci. J.*, vol. 43, no. 3, pp. 233–239, 2020.
- [6] A. Thalib and Y. Widiawati, "Efek pemberian bakteri Acetoanaerobium noterae terhadap performans dan produksi gas metana pada ternak domba," *JITV*, vol. 13, no. 4, pp. 273–278, 2008.
- [7] E. Susilowati, "Uji potensi pemanfaatan cairan rumen sapi untuk meningkatkan kecepatan produksi biogas dan konsentrasi gas metan dalam biogas." Universitas Gadjah Mada, 2009.
- [8] D. J. Provan and P. Pryor, "The emergence of the occupational health and safety profession in Australia," *Saf. Sci.*, vol. 117, pp. 428–436, 2019.



- [9] L. Suárez, B. Tay, and F. Abdullah, "Psychometric properties of the World Health Organization WHOQOL-BREF quality of life assessment in Singapore," *Qual. Life Res.*, vol. 27, pp. 2945–2952, 2018.
- [10] A. P. Machabe and V. Indermun, "An overview of the Occupational Health and Safety Act: A theoretical and practical global perspective," *Arab. J. Bus. Manag. Rev. (Oman Chapter)*, vol. 3, no. 5, p. 13, 2013.
- [11] A. Dayana, M. D. Rudyanto, and I. K. Suada, "Aplikasi kesehatan dan keselamatan kerja (K3) pada juru sembelih halal dan pekerja pemotong daging di Rumah Pemotongan Hewan Mambal dan Pesanggaran," *Indones. Med. Veterinus*, vol. 8, no. 1, pp. 99–105, 2019.
- [12] L. Wati, Y. Ahda, and D. Handayani, "Pengaruh volume cairan rumen sapi terhadap bermacam feses dalam menghasilkan biogas," *Eksakta*, vol. 1, 2014.

