

Konversi Limbah dan Urine Kambing Menjadi Pupuk Organik Padat dan Cair Berbasis IoT di Desa Kolam, Deli Serdang

Hadriman Khair^{1*} Elfrida Lubis² Fitria³

Tri Dias Palah⁴ Khoirun Nisa Lestari⁵ Naufal Maulana Polem⁶

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl. Muchtar Basri No 3, Medan, Indonesia
e-mail: hadrimankhair@umsu.ac.id

ABSTRAK

Desa Kolam berada di Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Salah satu sumber ekonomi desa Kolam adalah pertanian dan peternakan. Beberapa permasalahan yang dialami para peternak kambing yaitu fases dan sisa pakan jika tidak di olah akan menjadi sumber pencemaran lingkungan. Pengelolaan fases dan urine kambing dianggap dapat mewujudkan ekonomi berkelanjutan dan mendukung pemerintah daerah dalam program *Sustainable Development Goal's* (SDG's) terutama dalam program energi bersih dan terjangkau dan penanganan perubahan iklim. Oleh karena itu, diperlukan dukungan dari berbagai pihak baik pemerintah maupun swasta melalui program pengembangan desa yang berkelanjutan. Tujuan kegiatan ini adalah untuk memberikan pengertian, pemahaman dan pengetahuan mengenai pemanfaatan fases kambing yang bisa di olah menjadi pupuk (padat dan cair) dengan memanfaatkan penggunaan teknologi berbasis IoT. Metode pelaksanaan yang digunakan adalah sosialisasi, pelatihan, pengelolaan fases dan urine kambing menjadi pupuk organik padat dan cair. Hasil kegiatan ini menambah keterampilan masyarakat sasaran untuk memanfaatkan fases dan urine menjadi sesuatu yang bernilai dalam menambah penghasilan mereka.

Kata Kunci: Kambing, Peternakan, Pupuk Organik, IoT

ABSTRACT

Kolam Village is in Percut Sei Tuan District, Deli Serdang Regency, North Sumatra. One of the economic sources of Kolam village is agriculture and animal husbandry. Some of the problems experienced by goat breeders are that feces and leftover feed, if not processed, will become a source of environmental pollution. Management of goat feces and urine is considered to be able to create a sustainable economy and support local governments in the Sustainable Development Goals (SDG's) program, especially in clean and affordable energy programs and handling climate change. Therefore, support is needed from various parties, both government and private, through sustainable village development programs. The aim of this activity is to provide insight, insight and knowledge regarding the use of goat faeces which can be processed into fertilizer (solid and liquid) by utilizing IoT-based technology. The implementation methods used are socialization, training, management of goat feces and urine into solid and liquid organic fertilizer. The results of this activity increase the skills of the target community to utilize feces and urine into something valuable in increasing their income.

Keyword: Goats, Livestock, Organic Fertilizer, IoT

Corresponding Author:

Hadriman Khair,

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Jl. Kapten Muchtar Basri No.3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur,

Kota Medan, Sumatera Utara 20238, Indonesia

Email: hadrimankhair@umsu.ac.id



1. PENDAHULUAN

Desa Kolam berada di Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Luas Wilayah: Menurut data dari Kecamatan Percut Sei Tuan dalam angka tahun 2022 bahwa Desa Kolam memiliki 13 (tiga belas) dusun atau lorong. Luas daerah desa Kolam sekitar 5,98 Km². Letak Geografis adalah 3°58' 98°73'².

Jumlah penduduk di Desa Kolam adalah 17.679 jiwa, yang mayoritas berprofesi sebagai petani dan memiliki tingkat pendidikan yang bervariasi. Disamping itu mereka berprofesi sebagai petani yang memiliki ternak kambing, sapi dan sebagainya. Mereka berternak yang menghasilkan limbah fases dan urin yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Ada diantara mereka yang memanfaatkan fases dan urin namun tidak secara maksimal dikarenakan fases dan urin belum difermetasi. Menurut Indraloka *et al.* (2023), Kotoran kambing merupakan limbah perternakan yang menimbulkan dampak negatif jika tidak dimanfaatkan. Disamping itu kebutuhan akan pupuk juga meningkat dikarenakan petani harus menanam tanaman untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka. Belum lagi pupuk kimia yang harganya naik dan langka dipasaran membuat petani mencari alternatif lain. Salah satunya memanfaatkan pupuk organik. Namun pupuk organik yang berasal dari ternak (fases dan urin kambing serta sapi) mereka memerlukan waktu yang lama sebelum dimanfaatkan. Oleh karena itu kami memberikan solusi dengan mengolah fases dan urin dari ternak mereka melalui fermentasi. Teknologi pengelolaan limbah menjadi pupuk oraganik menjadi solusi bagi para peternak (Widodo & Ali, 2023).

Fases, urin, dan sisa pakan adalah bahan substratum untuk membuat pupuk organik. Kambing ternak terdiri dari fase dan urin yang mengandung nutrisi seperti Kalsium (0,8%) dan Nitrogen (0,9%) serta kualitas udara yang sangat tinggi (64,8%), menjadikannya ideal untuk mendorong pertumbuhan akar dan batang (Hartatik dan Widowati, 2006). Karena sifat asam dan panasnya yang dapat merusak tanaman, limbah hasil ternak tidak dapat digunakan sebagai pupuk secara langsung. Pemanfaatannya harus terjadi melalui proses penguraian atau pengolahan. Fases kambing yang padat dan berbentuk butiran tersebut susah untuk tercampur melalui proses dekomposisi dan penyediaan unsur hara, karena pecah secara fisik (Hartatik dan Widowati, 2006).

Penilaian kualitas pupuk organik dapat di lihat dari kadar air, tidak berjamur dan tidak muncul ulat serta belatung (Laura, 2021). Kotoran kambing memiliki unsur hara yang sangat tinggi karena adanya fases bercampur dengan urin (Ichwanto *et al.*, 2022). Pupuk organik di nilai lebih ramah lingkungan karena mengurangi penggunaan bahan kimia dalam produksinya. Pupuk organik berfungsi untuk meminimalisir efek residu yang disebabkan oleh pupuk anorganik dan mampu menambah unsur hara makro dan mikro serta memperbaiki sifat kimia, biologi dan fisika tanah (Sinuraya dan Melati, 2019).

Pupuk memegang peranan penting dalam meningkatkan hasil tanaman, terutama pada tanah yang kandungan unsur haranya rendah. Sedangkan pupuk organik adalah pupuk yang berbahan dasar dari limbah makhluk hidup. Produk pupuk cair yang dihasilkan ini sebagai alternatif pengembangan peternakan modern dengan memanfaatkan limbah kotoran menjadi lebih bermanfaat (Arifin dan Fadly, 2022).

2. METODE

Pelaksanaan kegiatan yang dilakukan terdiri dari beberapa proses dimulai dari studi kelayakan yaitu evaluasi potensi limbah kambing, dan ketersediaan sumber daya. Serta menentukan keberlanjutan proyek dari segi ekonomi dan lingkungan setempat. Selanjutnya kami melakukan pelatihan masyarakat desa tentang pengolahan limbah kambing dan aplikasi IoT POOPAY.

Metode kegiatan yang dilaksanakan adalah sosialisasi. Sosialisasi adalah suatu metode pembelajaran dalam menyampaikan pengetahuan dan informasi meliputi berbagai hal yang diinginkan. Sosialisasi program ini melibatkan berbagai komponen masyarakat, serta pendampingan intensif kepada peternak dan petani. Adapun materi yang diberikan adalah bagaimana cara pengolahan limbah melalui proses fermentasi fases dan urine kambing menjadi pupuk organik cair dan padat. Tahap selanjutnya adalah pelatihan pembuatan pupuk organik dari limbah kambing dengan memfermentasinya menggunakan EM4 dan molase (Widodo & Ali, 2023). Bahan-bahan yang kami gunakan untuk membuat pupuk organik limbah kambing yaitu: Fases dan urine kambing, EM4 (*Bioaktivor*), Molase, Tong 220 liter, dan air bersih sesuai takaran. Perbandingan bahan adalah 1:1:5:10 (1-liter EM4: 1-liter Molase: 5 kg bahan limbah kambing: 10-liter air).

Selanjutnya metode yang digunakan dalam melaksanakan kegiatan ini yaitu dengan menggunakan metode kegiatan fisik berupa pembuatan pupuk secara langsung pada salah satu mitra di desa kolam. Mitra tersebut merupakan seorang peternak yang memiliki kambing. Terakhir kami melakukan implementasi dan monitoring dari proses konversi limbah menjadi pupuk organik serta melakukan pemantauan secara berkala menggunakan teknologi IoT. Teknologi IoT dapat memudahkan masyarakat dalam menggunakan kegiatan berbasis internet.



Gambar 1. EM4



Gambar 2. Molase



Gambar 3. Tong



Gambar 4. Kotoran Kambing

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pupuk organik ini memiliki beberapa tahapan proses pembuatan yaitu :

1. Proses yang dilakukan pertama yaitu EM4 10 liter, Molase 10 liter, limbah kambing sebanyak 50 kg, Air bersih 100 Liter.
2. Masukkan bahan-bahan yang telah disiapkan ke dalam tong berukuran 220 liter
3. Aduk bahan pembuatan pupuk organik tersebut setiap hari, lalu ditutup.
4. Fermentasi pupuk organik tersebut berlangsung selama 14 hari lebih.
5. Setelah proses fermentasi selesai pupuk organik tersebut disaring atau dipisahkan antara padat dan cair.
6. Kemudian, pupuk padat yang sudah di pisahkan dijemur terlebih dahulu hingga kering.
7. Pupuk cair yang sudah di saring di masukan kedalam botol berukuran 1 Liter.
8. Jika pupuk padat yang di jemur sudah kering, sudah bisa dimasukan kedalam plastik berukuran 1kg.
9. Pupuk yang dihasilkan adalah pupuk organik cair dan padat.

Pengelolaan pupuk organik dari feses dan urine kambing ini memakan waktu sekitar lebih kurang 2 minggu proses fermentasi. Feses kambing mengandung sedikit air sehingga mudah terurai. Pupuk organik cair ini dibuat dari limbah kambing (feses) disebut *biokultur* ataupun *biourine* (urine kambing). Pada *biokultur* dan *biourine* diberikan aktivator yang sama yaitu EM4. EM4 mengandung *Azotobacter* sp, *Lactobacillus* sp, ragi, bakteri fotosintetik, dan jamur pengurai selulosa. Keunggulan dari EM4 ini adalah mempercepat fermentasi bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung akan cepat terserap dan tersedia bagi tanaman (Sugiarti dkk., 2022).



Gambar 5. Menimbang kotoran kambing sesuai takaran



Gambar 6. Pemisahan pupuk



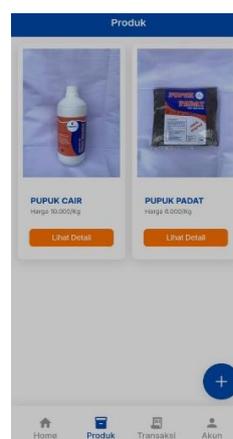
Gambar 7. Pupuk Padat



Gambar 8. Pupuk Cair



Gambar 9. Bentuk Aplikasi IoT



Gambar 10. Penjualan Berbasis IoT

Pupuk organik padat dan cair ini memberikan manfaat yang baik bagi tanaman. Sebagai contoh, penelitian dari peneliti sebelumnya telah menunjukkan bahwa pengaruh dosis-pemberian pupuk kambing

terhadap pertumbuhan tomat matang, khususnya ditinjau dari ukuran tomat dan jumlah daun untuk 1 MST, 2 MST, 3 MST, 4 MST, dan 4 MST. 5 MST, negatif (Peni et al., 2023).

4. SIMPULAN DAN SARAN

Desa Kolam adalah desa yang menjalankan kegiatan pertanian dan peternakan yang merupakan salah satu dari penghasilan dari ekonomi mereka. Pengelolaan feses dan urine kambing dianggap dapat mewujudkan ekonomi berkelanjutan dan mendukung pemerintah daerah dalam program *Sustainable Development Goal's* (SDG's) terutama dalam program energi bersih dan terjangkau dan penanganan perubahan iklim.

Desa Kolam memiliki potensi dalam mengembangkan pupuk organik dan mayoritas warga memiliki lahan pertanian yang cukup luas. Sehingga hal ini dapat meningkatkan perekonomian rumah tangga. Dalam pembuatan pupuk organik dari kotoran kambing harus dengan baik dan metode yang telah disampaikan, sehingga dapat memperoleh kualitas pupuk organik yang baik dan bermanfaat bagi penyuburan tanah serta pertumbuhan tanaman.

Di Desa Kolam para peternak sudah mengetahui cara melakukan pemasaran online melalui aplikasi POOPAY yang kami kembangkan. Serta peternak dapat mengolah limbah kambing menjadi pupuk organik (air dan padat) yang bernilai ekonomis dan mengurangi pencemaran lingkungan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini kami mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Agussani, MAP selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Hadriman Khair, S.P., M.Sc. Selaku Dosen Pembimbing PKM-AI yang senantiasa membimbing dan memberikan arahan kepada kami tentang penelitian ini.
3. Bapak Jupri Purwanto Selaku Kepala Desa Kolam yang telah memberi izin kepada kami untuk melakukan penelitian di Desa Kolam.
4. Bapak Abdul Arif Yahya Selaku pemilik peternakan yang dimana kami melakukan penelitian ini.
5. Pihak SRCC UMSU Selaku lembaga kampus yang mewadahi dan mendukung kami dalam melakukan kegiatan PKM.

REFERENSI

- Adita Fany, Tri Novia, Della Hanimatus, Dariantio, David, M., & Dwi Reni Nisvul Lailyningsih. 2022. Pemanfaatan Limbah Kotoran Kambing Menjadi Pupuk Organik Sebagai Upaya Meningkatkan Ekonomi Petani Desa Banyuurip. *Ahmad Dahlan Mengabdikan*, 1(1), 17–19. <https://doi.org/10.58906/abadi.v1i1.56>
- Afandi, I., Adda, H. W., & Parawati, N. M. S. 2023. Pengelolaan limbah ternak kambing untuk peningkatan ekonomi keluarga di desa karawana. *Jurnal Manajemen Dan Ekonomi Kreatif*, 1(2), 144–153.
- Arifin, M. N., & Fadly, W. 2022. Pelatihan Pengolahan Kotoran Kambing Menjadi Pupuk Organik Cair Dengan Pemanfaatan KOHE. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 1(1), 17–25. <https://doi.org/10.46843/jmp.v1i1.264>
- Dan, A., & Organik, P. 2024. *Program Kosabangsa berada dalam wilayah Desa Kebakalan Kecamatan Karanggayam terletak di perbatasan antara Kabupaten Kebumen dan untuk dikembangkan . Pada bidang peternakan telah terbentuk Kelompok*. 8(1), 691–702.
- Hartatik, W., & L. R. W. 2006. Pupuk Padat dan Pupuk Hayati. *Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian*, 59–82.
- Ichwanto, M. A., Asmara, D. A., Ramdhani, L. G. O., Nursafitri, R., & Najla, N. 2022. Pemanfaatan Limbah Kotoran Kambing Sebagai Pupuk Organik Di Desa Kasembon, Kecamatan Bululawang. *Jurnal Graha Pengabdian*, 4(1), 93. <https://doi.org/10.17977/um078v4i12022p93-101>
- Indraloka, A. B., Meidayanti, K., & Ratri, I. N. 2023. Peningkatan Nilai Tambah Limbah Kotoran Kambing Menjadi Pupuk Kotoran Hewan di BPP Genteng Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal ABDINUS : Jurnal Pengabdian Nusantara*, 7(1), 196–203. <https://doi.org/10.29407/ja.v7i1.18578>
- Laura, A. T. 2021. Pembuatan Pupuk Organik dari Kotoran Kambing. *Proceedings Uin Sunan Gunung Djati Bandung*, 1(50), 44–51.
- Maula, I. M. 2023. Pengelolaan Limbah Pertanian: Pemanfaatan Kotoran Kambing Sebagai Pupuk Organik. *Action Research Literate*, 7(1), 70–76. <https://doi.org/10.46799/ar.v7i1.183>
- Peni, D. M., Timung, A. P., Molebila, D., & Latuan, E. 2023. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing

- terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada dengan Memanfaatkan Pekarangan di Desa Dulolong Kabupaten Alor. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 16(1), 6–10.
- Sinuraya, B. A., & Melati, M. 2019. Pengujian Berbagai Dosis Pupuk Kandang Kambing untuk Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis Organik (*Zea mays* var. *Saccharata* Sturt). *Buletin Agrohorti*, 7(1), 47–52. <https://doi.org/10.29244/agrob.v7i1.24407>
- Widodo, M. H., & Ali, M. 2023. Meningkatkan Nilai Ekonomi Dengan Pemanfaatan Limbah Kotoran Kambing Sebagai Tambahan Pupuk Organik. *Indonesian Journal of Engagement, Community Services, Empowerment and Development*, 3(2), 200–207.