



Study of Handling of Animal Market Waste in Probolinggo City

Chairummin Alfin^{*1}, Nining Haryuni² and Erwin Endriawan³

^{1,3} Program Studi Rekayasa Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Madani Indonesia
Jl. Masjid No.37A Kota Blitar Jawa Timur 66152

² Program Studi Peternakan, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Madani Indonesia
Jl. Masjid No.37A Kota Blitar Jawa Timur 66152

^{*}E-mail: chairuminalfin@gmail.com

(received: **Juli 2024** ; revised: **Agustus 2024** ; accepted: **September 2024**)

ABSTRACT

This study aims to determine the handling of animal market waste. This study is a field study conducted using quantitative descriptive methods using surveys, observations, descriptive and analytical. The description is carried out from the results of statistical analysis of the data collected during the study. The results of this study showed that in the animal market of Probolinggo city there is already a drainage system but it has not been integrated completely in the animal market area, there is a parking lot for cattle transport vehicles in the east which is integrated with the area where cattle are traded, and there are facilities such as public toilets, prayer rooms, buying and selling areas, canteens, etc. The animal market operates every week on Tuesdays and Saturdays at 15.00-20.00 WIB. The average number of cattle for buying and selling activities is around 800-950 cows, where from this number of cows it produces livestock waste of approximately 924.07 kg/day. Handling of animal waste in the market area is still not effective because the integrated waste disposal site is not operating properly. In addition, livestock waste is not immediately cleaned after trading activities are completed but is cleaned the next day. The conclusion of this study is that the handling of animal market waste in Probolinggo village is not optimal, which is reflected in the absence of integrated drainage arrangements throughout the market area.

Key Words: Animal market, drainase, green house gas, handling, waste

PENDAHULUAN

Pasar merupakan tempat bertemunya calon penjual dan calon pembeli untuk bertukar barang dan jasa. Pasar diklasifikasikan sesuai dengan barang atau jasa yang diperjual belikan, salah satunya adalah pasar hewan (Hasanah et al., 2025; Hasanah et al., 2023; Nurlaila et al., 2019). Pada kegiatan jual beli dalam pasar hewan tentu saja menimbulkan hasil samping diantaranya adalah limbah yang dihasilkan dari kotoran ternak (Hasanah et al., 2022). Limbah dari pasar hewan terdiri dari limbah ternak, dan limbah yang ditimbulkan dari aktifitas manusia yang berada di pasar hewan tersebut (Alam et al., 2024).

Limbah ternak meliputi limbah padat dan limbah cair seperti feses dan urine (Sihombing, 2000; Hasanah et al., 2024). Limbah ternak sebagai faktor negatif dari pasar hewan adalah fenomena

yang tidak dapat dihilangkan dengan mudah. Selain memperoleh keuntungan dalam hal bisnis, usaha peternakan juga menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat (Alfami & Haryuni, 2024; Haryuni & Muanam, 2023). Limbah yang langsung dibuang ke lingkungan tanpa melalui proses pengolahan dapat mengakibatkan terjadinya kontaminasi udara, air dan tanah sehingga menyebabkan polusi (Haryuni et al., 2023).

Beberapa gas yang dihasilkan dari limbah ternak adalah CO₂, CH₄, ammonium, dan hydrogen sulfida. Gas-gas ini tidak hanya merupakan gas efek rumah kaca, tetapi juga menimbulkan bau yang tidak sedap dan mengganggu kesehatan manusia (EDI & HARYUNI, 2023; Haryuni, 2018). Limbah ternak memiliki efek buruk pada tanah karena dapat melemahkan daya dukung tanah dan menyebabkan polusi pada tanah. Pada air, limbah ternak juga dapat menyebabkan mikroorganisme patogen mencemari

air, dimana salah satunya adalah *Salmonella* sp. Bakteri ini adalah salah satu bakteri berbahaya yang sering ditemukan di limbah pasar hewan (Triwibowo et al., 2000; Sundari et al., 2024).

Pasar hewan sapi biasanya menyebabkan eksternalitas negatif karena kotoran sapi mengandung gas metan yang dapat mencemari udara dan juga mengandung bakteri patogen yang mengganggu kesehatan lingkungan (Haryuni et al., 2024).

Limbah padat adalah masalah utama di hampir semua pasar hewan. Sampah organik dan anorganik adalah komponen limbah padat yang dihasilkan dari pasar hewan. Upaya untuk mengelola sampah yang ada di pasar hewan biasanya menggunakan pendekatan akhir (end of pipe). Hal ini berarti sampah dikumpulkan terlebih dahulu kemudian diangkut, dan dibuang ke tempat pembuangan sampah terpadu (TPST) yang terletak di dekat pasar hewan.

Pengelolaan limbah seperti ini dapat menimbulkan pemandangan yang kurang baik dan berpotensi besar melepas gas metan (CH₄) yang dapat meningkatkan emisi gas rumah kaca dan memberikan kontribusi terhadap pemanasan global (Hasanah & Haryuni, 2024). Oleh sebab itu diperlukan adanya kajian untuk mengetahui penanganan limbah yang dilakukan di pasar hewan.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian lapangan yang dilakukan menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan cara survei, observasi, deskriptif dan analitis. Deskripsi dilakukan dari hasil analisis statistik terhadap data yang terkumpul selama penelitian.

Pengumpulan Data

Data primer dan sekunder dikumpulkan melalui observasi lapangan (seperti lokasi pasar hewan dan wawancara dengan masyarakat lokal tentang topik kajian) dan dihubungkan dengan teori untuk penilaian (Muhsin & Haryuni, 2024).

Variabel

Variabel yang diamati dalam penelitian ini diantaranya sebagai berikut.

- Profil pasar hewan yang meliputi lokasi pasar hewan; luas dan gambaran kondisi pasar.
- Pola kegiatan pasar.
- Kondisi eksisting penanganan limbah yang meliputi sumber limbah, penanganan limbah, sarana dan prasarana untuk penanganan limbah.
- Strategi dan kebijakan penanganan limbah di pasar hewan.

Analisis Data

Hasil setelah analisis data, yang mencakup aspek kelembagaan dan teknis. Analisis teknis dilakukan untuk mengetahui secara teknis pengelolaan limbah yang bersumber dari pasar hewan. Kajian dilakukan dengan melakukan wawancara dan melihat kondisi saat ini dalam pengelolaan limbah di pasar hewan. Analisis kelembagaan dilakukan untuk mengetahui secara kelembagaan pengelolaan limbah pasar hewan. Analisis ini didasarkan pada hasil wawancara dan diskusi dengan responden yang berkompeten dalam pengelolaan limbah pasar hewan dan terlibat langsung dalam pengelolaan pasar hewan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Pasar Hewan

Pasar hewan Wonoasih merupakan pasar hewan dengan type A. Pasar hewan type A merupakan jenis pasar hewan yang memiliki kapasitas 600 ekor satuan ternak, luas areal 1 Ha dan lokasi di Kabupaten/Kota (Direktorat Jendral Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian 2006). Pasar hewan beroperasi setiap minggunya pada hari Selasa dan Sabtu jam 15.00-20.00 WIB dengan perkiraan total sapi adalah 800-950 ekor dan hasil kotoran ternak yang dihasilkan adalah \pm 924,07 kg/hari (hasil survey eksisting dengan cara menimbang kotoran sapi setelah kegiatan pasar selesai).

Lokasi pasar hewan

Pasar hewan Wonoasih terletak di Kelurahan Jebeng Kidul. Kelurahan tersebut merupakan salah satu kelurahan di Kecamatan Wonoasih Kota Probolinggo, Jawa Timur. Letak lokasi pasar hewan sebelah utara pasar hewan berbatasan dengan jl. KH. Wira'i dan area pemukiman warga, sebelah timur berbatasan dengan jl. Kyai Sfai'i, sebelah selatan dan barat berbatasan dengan kebun/tegal milik warga.



Gambar 1. Area pasar hewan

Luas dan gambaran kondisi pasar hewan

Luas pasar hewan Wonoasih ± 1 ha. Pasar hewan ini memiliki lantai tanah yang minimal sirtu (pasir dan batu), fasilitas yang digunakan telah memadai, namun untuk fasilitas sanitasi pasar belum memadai sebab belum terdapatnya drainase yang terintegrasi secara menyeluruh dengan area pasar hewan.



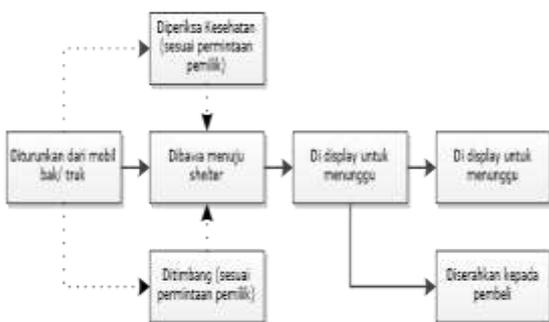
Gambar 2. Kondisi area pasar hewan

Pola Kegiatan Pasar Hewan

Pola kegiatan yang berlangsung pada pasar hewan umumnya pada setiap pengguna yang ada. Pola kegiatan didasarkan pada kecenderungan aktivitas yang dilakukan pengguna pasar sapi mulai dari datang hingga pulang dari pasar hewan. Beberapa pola kegiatan yang ada di pasar hewan Wonoasih diantaranya penanganan sapi, kegiatan penjual, kegiatan blantik, kegiatan pembeli, dan kegiatan pengelola pasar, petugas kebersihan dan pengelola kantin.

Pola penanganan sapi

Penanganan sapi didalam pasar hewan diawali dari penurunan sapi dari truk atau mobil pick up yang baru datang kemudian dilakukan penimbangan bobot badan dan pemeriksaan kesehatan sapi. Pemeriksaan kesehatan ini bertujuan untuk mengetahui kondisi sapi yang akan dijual sekaligus untuk mencegah terjadinya penyebaran penyakit (Akbar & Haryuni, 2024; Hasanah et al., 2025).

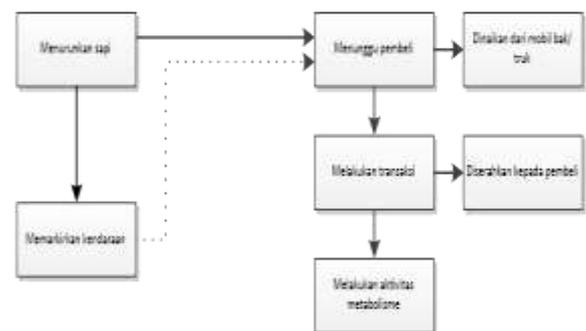


Gambar 3. Pola penanganan sapi

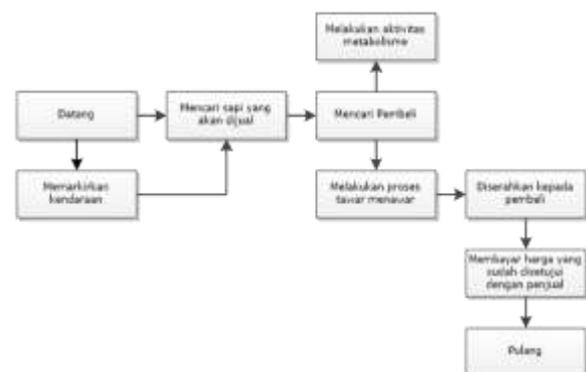
Setelah sapi dipastikan dalam kondisi sehat, selanjutnya sapi dibawa menuju shelter dan berikutnya ditempatkan pada display. Sapi-sapi yang telah berjajar di display ini akan dilihat oleh pembeli untuk selanjutnya dilakukan transaksi jual beli dan jika tidak ada kecocokan dalam transaksi, maka sapi-sapi ini akan dibawa pulang kembali.

Pola kegiatan penjual dan blantik

Penjual merupakan peternak (produsen) atau orang yang membeli sapi dari peternak langsung dan dibawa ke pasar. Blantik adalah orang yang membantu proses penjualan sapi milik penjual dengan melakukan transaksi atau negosiasi harga dengan pembeli (Sikone et al., 2024). Berikut pola kegiatan dari penjual dan blantik di pasar hewan Wonoasih.



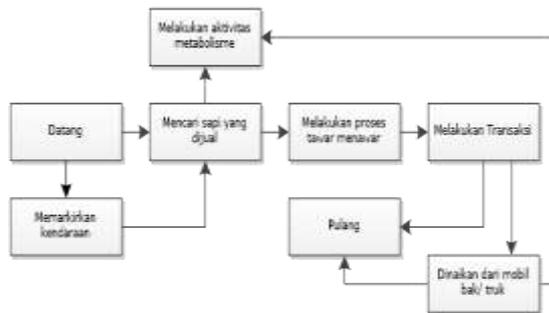
Gambar 4. Pola kegiatan penjual



Gambar 5. Pola kegiatan blantik

Pola kegiatan pembeli

Konsumen atau pembeli di pasar hewan Wonoasih umumnya adalah orang-orang yang tinggal di daerah sekitar Wonoasih, yang biasanya membeli ternak untuk hajatan/acara keluarga dan rumah makan. Adapun kegiatan yang dilakukan oleh pembeli di pasar hewan Wonoasih tersaji pada Gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Pola kegiatan pembeli

Pola kegiatan pengelola pasar

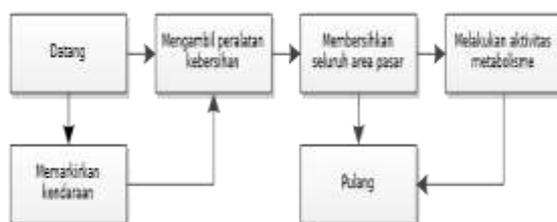
Pengelola pasar hewan di Wonoasih bertugas untuk mencatat administrasi kegiatan pasar, melakukan pengawasan pasar yang meliputi kebersihan, keamanan, dll yang menunjang berlangsungnya proses jual beli sapi. Adapun pola kegiatan pengelola pasar dapat dilihat pada Gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Pola kegiatan pengelola pasar

Pola kegiatan petugas kebersihan

Petugas kebersihan berada dibawah pengawasan pengelola pasar hewan. Adapun tanggung jawab petugas kebersihan ini adalah membersihkan seluruh fasilitas yang ada di area pasar agar proses transaksi jual beli dapat berjalan dengan optimal.



Gambar 8. Pola kegiatan petugas kebersihan

Pola kegiatan pengelola kantin

Pasar hewan Wonoasih juga dilengkapi dengan adanya kantin makan untuk memberikan pelayanan yang optimal ketika selama berlangsung aktivitas jual beli. Petugas pengelola kantin bertugas untuk membersihkan kios makan, menyiapkan dan menyajikan makanan yang dijual kepada pelaku pasar di pasar hewan Wonoasih.



Gambar 9. Pola kegiatan pengelola kantin

Kondisi Eksisting Penanganan Limbah

Sumber limbah

Limbah yang ada di pasar hewan Wonoasih berasal dari beberapa sumber diantaranya kotoran sapi, limbah kantin, limbah urin dan tinja manusia. Aktifitas pasar dalam satu minggu adalah 2 hari, yang dimulai dari jam 15.00-20.00 WIB atau selama ± 5 jam, diketahui kotoran sapi yang ada pada pasar Hewan Probolinggo adalah $\pm 924,07$ kg/hari (hasil survey eksisting dengan cara menimbang kotoran sapi setelah kegiatan pasar selesai). Total limbah tersebut diperoleh dari ± 900 ternak sapi yang diperjual belikan setiap harinya.

Semakin banyak jenis makanan yang dijual di kantin, semakin banyak pula limbah dengan jenis dan jumlah bahan organik. Untuk pasar hewan di Probolinggo terdapat 21 bangunan kantin atau kios permanen, 17 bangunan kantin semi permanen dan 4 bangunan kantin dan toko. Jika limbah cair kantin langsung dibuang ke badan air atau kesaluran, itu akan mencemari air tanah dan limbah organik yang banyak di dalamnya dapat membusuk, menimbulkan bau yang tidak enak. Total debit limbah dari kantin diperkirakan adalah 16.800 lt/hari atau 16,8 m³/hari.

Air limbah dari kamar mandi/toilet dapat mencemari lingkungan. Kontaminan bakteri patogen dari sistem on-site akan diserap oleh tanah dan masuk ke sumber air tanah di sekitarnya. Masalah kesehatan masyarakat adalah kontaminasi sumber air tanah (Budiyanto, 2011). Saat ini, pengolahan air yang bersumber dari kamar mandi adalah berupa Tangki Septik. Namun Tangki Septik yang telah di bangun sejak tahun 2013 hingga tahun 2019 belum pernah dilakukan pengurasan.

Sumber pencemar dapat berasal dari tangki septik melalui kontaminasi langsung, seperti bakteri patogen, nutrisi, dan zat organik. Selain itu, masuknya air dapat menyebabkan kontaminasi tidak langsung, yang dapat meningkatkan penyebaran kontaminan dan atau kelangsungan hidup mikroba (Hidayat et al., 2006). Dengan penyisihan total-N yang rendah, tangki septik sendiri tidak menyingkirkan nutrisi dalam air limbah dengan baik (Ginting, 2007). Total debit limbah dari yang berasal dari aktifitas manusia diperkirakan adalah

86.496 lt/hari atau 86,5 m³/hari. Debit limbah tersebut berasal dari aktifitas kantor sebesar 96 lt/hari atau 0,096 m³/hari dan aktifitas para pedagang dan pembeli di lokasi pasar hewan sebesar 86.400 lt/hari atau 86.4 m³/hari.

Penanganan limbah

Pengolahan sampah dilakukan dengan melengkapi tempat pembuangan sampah untuk sampah kering dan juga sampah basah di setiap sudut/area pasar. Tempat sampah ini terbuat dari bahan yang kedap air, tidak mudah berkarat, kuat, tertutup dan mudah dibersihkan. Sampah yang telah terkumpul selanjutnya diangkut menggunakan alat pengangkut sampah menuju ke lokasi tempat pembuangan sampah (TPS) yang berjarak sekitar 10 m dari bangunan pasar. Kotoran sapi dapat diubah menjadi biogas, yang merupakan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan terbarukan. Biogas dapat dibakar seperti gas elpiji (LPG) dan dapat digunakan sebagai sumber energi penggerak generator listrik (Indropurahasto, 2010).

Limbah cair dialirkan melalui drainase yang ada dipinggir area paving yang ada dipasar. Saluran pembuangan limbah cair sangat penting untuk estetika, kebersihan, dan kenyamanan karena digunakan untuk membuang benda cair. Saluran harus dikontrol sehingga orang tidak membuang sampah sesuka mereka di got atau saluran air (Willyan, 2008).



Gambar 10. Drainase di pinggir lantai paving

Pengolahan limbah cair kantin menggunakan IPAL dan kombinasi proses biologis anaerob-aerob, yaitu penguraian anaerob, dan biofilter anaerob, diharapkan mengurangi konsentrasi COD dalam air olahan menjadi 60 ppm, sehingga jika dibuang tidak mencemari lingkungan lagi. Penanganan limbah yang berasal dari manusia adalah dengan melakukan pengolahan menggunakan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) dengan kombinasi proses biologis anaerob-aerob, hal tersebut dilakukan secara bersamaan dengan pengolahan limbah kantin.

Strategi dan Kebijakan Penanganan Limbah

Menurut Undang-Undang nomor 32 Tahun 2009, setiap usaha harus menjaga lingkungan dengan mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan dan bahkan mengolah limbah menjadi produk yang bernilai, selain menghasilkan keuntungan atau keuntungan. Limbah dapat diatasi dan dapat diubah menjadi sesuatu yang bermanfaat jika dikelola dengan benar. Peraturan perundangan yang dijadikan rujukan/pedoman dalam Kajian Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Pasar Hewan, meliputi peraturan perundang-undangan, peraturan pemerintah, dan dokumen-dokumen yang terkait dengan Pengelolaan sampah.

Beberapa landasan hukum yang digunakan sebagai dasar dalam penyusunan dokumen Kajian Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Pasar Hewan adalah UU Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah; UU Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup; Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2002 tentang Kebersihan; Peraturan Daerah Kota Probolinggo Nomor 5 Tahun 2010 tentang Pengelolaan Sampah; Peraturan Daerah Kota Probolinggo Nomor 2 Tahun 2010 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Probolinggo Tahun 2009-2028; Peraturan Daerah Nomor 11 Tahun 2013 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah Kota Probolinggo Tahun 2006-2025. Berdasarkan peraturan perundangan tersebut maka strategi yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan penanganan limbah pasar hewan di Wonoasih Probolinggo diantaranya adalah pengelolaan dan perawatan reaktor biogas, pengelolaan dan perawatan IPAL.

Start-up IPAL dilakukan pada saat IPAL baru selesai dibangun atau pada saat terjadi masalah besar yang memerlukan pengurusan total. Sebelum memulai, sistem IPAL secara keseluruhan diperiksa; ini mencakup pengecekan kebocoran bak, perpipaan IPAL, sistem kelistrikan, pompa-pompa, sistem suplai udara ke reaktor aerobik, dan bak-bak pengumpul.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah penanganan limbah pasar hewan di Wonoasih Probolinggo belum optimal, hal ini tercermin dari belum adanya pengaturan drainase yang terintegrasi keseluruh area pasar.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, M. A. R., & Haryuni, N. (2024). Strategi pembuatan dan implementasi recording di

- industri peternakan. PT. Bestindo Berkah Lestari.
- Alam, Y., Harliana, H., Haryuni, N., & Oktaviani, R. T. (2024). Pengelolaan Limbah Rumah Tangga Berbasis Komunitas untuk Produksi Pupuk Kompos Organik. *Welfare : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(4), 748–753. <https://doi.org/10.30762/welfare.v2i4.1964>
- Alfami, M. A., & Haryuni, N. (2024). Identification of Beef Farming in Dayu Village. *Bestindo of Animal Science*, 1(1), 27–34. Retrieved from <https://bestindolestari.id/index.php/bas/article/view/9>
- Budiyanto, Krisno. (2011). Tipologi Pendayagunaan Kotoran Sapi dalam Upaya Mendukung Pertanian Organik di Desa Sumber Sari Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. *Jurnal GAMMA* 7. Malang.
- EDI, D. N., & HARYUNI, N. (2023). Estimation of Greenhouse Gas Emission Burden of Livestock Sector in East Java Province, Indonesia: Estimasi Beban Emisi Gas Rumah Kaca dari Sektor Peternakan di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 24(2), 157-165.
- Ginting. (2007). Penuntun Praktikum Teknologi Pengolahan Limbah Peternakan. Universitas Sumatera Utara Repository. Medan.
- Haryuni, N. (2018). Methane Mitigation Technology In Ruminants To Reduce The Negative Impacts Of Global Warming. *Journal Of Development Research*, 2(2), 55-58.
- Haryuni, N., & Muanam, M. K. (2023). Potret BUMDES Sido Makmur Sejahtera. PT. Bestindo Berkah Lestari.
- Haryuni, N., Harliana, H., Khoirul Muanam, M. ., Alam, Y. ., & Izzudin, A. . (2024). Pelatihan Pembuatan Pakan Sapi untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Melalui Ketahanan Pangan Nasional. *Jurnal Altifani Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 152–160. <https://doi.org/10.59395/altifani.v4i2.537>
- Haryuni, N., Maeladi, F., Nawir, Z., & Hakim, I. T. (2023). Pembuatan Pupuk Organik Cair. PT. Bestindo Berkah Lestari.
- Haryuni, N., Muklisin, A., Tandawa, W. P., Hakim, R. N., Za'im Muzaky, M., Rosikhin, M., ... & Setiawan, J. (2023). Fermentasi hijauan pakan ternak. PT. Bestindo Berkah Lestari.
- Haryuni, N., Musyafa, M. K., Baichuni, I., Asykur, L. A. G., Bimantarta, B., Ni'mah, N., ... & Assodiqi, M. S. H. (2023). Pembuatan dan Pemanfaatan Pupuk Kompos. PT. Bestindo Berkah Lestari.
- Hasanah, N., & Haryuni, N. (2024). Supplementation of Tannin and Saponin Extracts to Reduce Methane Gas Emissions. *Bestindo of Animal Science*, 1(2), 137–142. Retrieved from <https://bestindolestari.id/index.php/bas/article/view/24>
- Hasanah, N., Haryuni, N., & Yulinarsari, A. P. (2023). Strategi Menjadi Wirausaha Pemula. CV. Haura Utama.
- Hasanah, N., Pradana, E. A., Kustiawan, E., Nurkholis, N., & Haryuni, N. (2022). Pengaruh imbalanced dedak padi dan polard sebagai aditif terhadap kualitas fisik silase rumput odot. *Conference of Applied Animal Science Proceeding Series*, 3, 157–161.
- Hasanah, N., Wahyono, N. D., Prakoso, B. H., Syahniar, T. M., Kusuma, S. B., Adhyatma, M., ... & Rukmi, D. L. (2025). Kemitraan Agribisnis Sapi Potong. PT. Bestindo Berkah Lestari.
- Hasanah, N., Yulinarsari, A. P., Izzulhaq, A., & Haryuni, N. (2024). Evaluasi good farming practice peternakan sapi potong di Lamongan - Jawa Timur. *Conference of Applied Animal Science Proceeding Series*, 5, 72–82. <https://doi.org/10.25047/animpro.2024.715>
- Hidayat, N., P. Masdiana dan S. Suhartini. (2006). *Mikrobiologi Industri*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Indropurahasto, S. (2010). *Kompos*. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. Bogor.
- Muhsin, M., & Haryuni, N. (2024). Identification of Slaughter Goat Farming in Dayu Village, Nglegok District, Blitar District. *Bestindo of Animal Science*, 1(1), 1–10. Retrieved from <https://bestindolestari.id/index.php/bas/article/view/6>
- Nurlaila, S., Kurnadi, B., Zali, M., & Nining, H. (2019). Status reproduksi dan potensi sapi Sonok di Kabupaten Pamekasan. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 6(3), 147-154.
- Sihombing D T H. 2000. Teknik Pengelolaan Limbah Kegiatan/Usaha Peternakan. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Lembaga Penelitian, Institut Pertanian Bogor.
- Sikone, H. Y., Haryuni, N., & Dos Santos, E. P. (2024). Kapita Selekta Sistem Produksi Ternak di Nusa Tenggara Timur. PT. Bestindo Berkah Lestari.
- Sundari, E., Haryuni, N., & Alam, Y. (2024). Analysis of the Impact of Foot and Mouth Disease (FMD) on the Income of Beef Cattle Breeders in Pongkok District, Blitar Regency. *Bestindo of Animal Science*, 1(2), 107–112. Retrieved from

<https://bestindolestari.id/index.php/bas/article/view/20>

- Triwibowo, R., Rachmawati, N., & Dwiyoitno, D. (2020). Rapid and simultaneous detection of *Vibrio parahaemolyticus*, *Salmonella* spp. and *Escherichia coli* in fish by multiplex PCR. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*, 15(2), 53-64.
- Willyan, D. (2008). *Langkah Jitu Membuat Kompos Dari Kotoran Ternak*. Agro Media. Jakarta.

