

PENERAPAN PERTANIAN BERKELANJUTAN MELALUI TEKNOLOGI PENGOLAHAN LIMBAH URINE KAMBING MENJADI BIOURINE PADA KEIOMPOK TANI LANCAR MAKMUR, KALIBENING BANJARNEGARA

Prasetyo¹⁾, Danang Nur Cahyo^{1)*}, Mochamad Sugiarto¹⁾, Muhamad Bata¹⁾

¹⁾Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

*Corresponding Author, Email: danang.nur.cahyo@unsoed.ac.id

Diterima: 15-03-2024

Direvisi: 02-04-2024

Disetujui: 16-04-2024

ABSTRAK

Pengabdian kepada masyarakat dilakukan oleh tim dosen Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman di Kecamatan Kalibening Kabupaten Banjarnegara melalui Program Integrasi Peternakan pertanian pada Dataran Tinggi. Kegiatan yang dilakukan yaitu *The Development of Integrated Farming System in Upland Areas (UPLAND) Project* tahun 2023. Program UPLAND berfokus pada pengolahan limbah peternakan kambing menjadi pupuk organik cair yang dimanfaatkan untuk peningkatan pendapatan petani. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan nilai guna dari limbah urine kambing menjadi produk ekonomis tinggi. Kegiatan pengabdian ini dilakukan secara terprogram dimulai dari sosialisasi, praktik pembuatan biourine dan evaluasi kegiatan. Metode yang dilakukan adalah sosialisasi dan demonstrasi praktik langsung. Hasil kegiatan pengabdian menunjukkan bahwa ketertarikan peserta terhadap inovasi yang disampaikan sebesar 100% dan sebanyak 76,67% peserta berminat untuk mengadopsi teknologi biourine yang disampaikan dalam program. Peningkatan keterampilan peternak setelah melaksanakan pelatihan ini adalah 46% % meningkat menjadi 78%. Berdasarkan kajian di atas maka disimpulkan bahwa pelatihan pembuatan biourine pada di Kelompok Tani Lancar Makmur diminati oleh peserta dan dapat dipahami oleh anggota kelompok tani dengan indikator minat dan peningkatan pengetahuan yang tinggi.

Kata Kunci: *Upland, peternakan kambing, biourine, keterampilan peternak*

ABSTRACT

Community service is carried out at Kalibening District, Banjarnegara Regency through the Integration of agricultural farms in the highlands by the lecturer of the Faculty of Animal Science, Universitas Jenderal Soedirman. The activities carried out are The Development of Integrated Farming System in Upland Areas (UPLAND) Project in 2023. The UPLAND program focuses on processing goat farm waste into liquid organic fertilizer which is used to increase farmers' income. This activity aims to increase the use value of goat urine waste into a high economic product. This service activity is carried out programmatically starting from socialization, biourine making practices and evaluation of activities. The method carried out is socialization and demonstration of direct practice. The results of service activities showed that the interest of training participants reached 76.67% with an interest of 100%. The improvement in farmers' skills after carried out this training was 46%, increasing to 78%. Based on the study above, it is concluded that biourine making training at Lancar Makmur Farmer Group is in demand by participants and can be understood by farmer group members with high indicators of interest and increased knowledge.

Keywords: *Upland, goat farmers, biourine, farmers skills*

PENDAHULUAN

Pengembangan usaha peternakan masih memiliki potensi yang besar terutama pada area dataran tinggi. Selama ini belum ada integrasi yang optimal pada pengelolaan kawasan dataran tinggi. Pada kawasan dataran tinggi banyak komoditas yang berpotensi menjadi tambahan pendapatan untuk petani, antara lain komoditas sayuran, kentang, perkebunan, dan peternakan ruminansia besar atau ruminansia kecil. Komoditas-komoditas tersebut dapat dikembangkan dengan baik di kawasan dataran tinggi karena kawasan tersebut memiliki tanah yang subur, dan suhu yang relatif rendah sehingga berbagai komoditas pertanian tersebut dapat tumbuh optimal. Kawasan perhutanan di dataran tinggi juga menjadi sumber pakan bagi ternak yang dipelihara oleh petani. Potensi rumput dan legume di dataran tinggi sangat menjanjikan bagi integrasi dengan ternak kambing, domba, dan sapi yang dimiliki peternak.

Potensi yang besar tersebut harus dioptimalkan sehingga benar-benar mendatangkan kesejahteraan dan kemakmuran untuk petani serta peternak. Optimalisasi produksi pertanian dan peternakan adalah dengan memaksimalkan berbagai output yang dihasilkan, sehingga produk yang terbuang akan sangat minim atau bahkan tidak ada sama sekali. Produk tersebut termasuk feses dan urine yang berasal dari ternak. Urine dan feses apabila tidak ditangani dengan tepat dapat mencemari lingkungan. Urine ternak mengandung nutrisi mikro dan makro yang dapat menyuburkan tanah. Senyawa tersebut antara lain nitrogen, fosfor, kalium, dan senyawa mikro lainnya. Urine ternak yang diolah dengan teknologi dapat menjadi pupuk organik cair yang dapat mensubstitusi sebagian dari pupuk kimia yang jika digunakan secara terus menerus dapat merusak lingkungan.

Kawasan dataran tinggi di Indonesia, yang salah satunya berlokasi di Desa Gununglangit, Kecamatan Kalibening, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah merupakan lokasi yang masyarakatnya sudah memanfaatkan kekayaan sumber daya alam yang melimpah di kawasan dataran tinggi untuk kegiatan agrokomples. Kelompok Tani Lancar Makmur adalah kelompok tani yang menjalankan usaha pertanian dan peternakan kambing pada dataran tinggi yang dipilih sebagai percontohan program *The Development of Integrated Farming System in Upland Areas (UPLAND)* Proyek tahun 2023 dari Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Anggota kelompok sebenarnya sudah memahami besarnya manfaat yang didapat jika mereka mengoptimalkan semua produk peternakan yang dihasilkan termasuk pemanfaatan urine. Keterbatasan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki peternak dan kelompok masyarakat yang relatif rendah menyebabkan pembuatan biourine pada Kelompok Tani Lancar Makmur belum terlaksana dengan optimal. Tim pelaksana kegiatan Pengabdian kepada

Masyarakat terdiri atas dosen Fakultas Peternakan Univeristas Jenderal Soedirman, yang terdiri atas satu orang Guru Besar bidang Nutrisi dan Pakan Ternak Ruminansia, satu orang Lektor bidang Sosial Ekonomi Peternakan, satu orang Asisten Ahli bidang Sosial Ekonomi Peternakan, serta satu orang Asisten Ahli bidang Ilmu Tanaman Pakan Ternak. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan sebagai salah satu solusi untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peternak dan kelompok masyarakat tentang cara mengolah limbah urine kambing menjadi pupuk organik cair sebagai pengganti pupuk anorganik. Tim pelaksana Pengabdian kepada Masyarakat perlu mengetahui pemahaman anggota Kelompok Tani Lancar Makmur dalam pembuatan pupuk organik cair dan cara aplikasi pertanian berkelanjutan.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di Kelompok Tani Lancar Makmur yang beralamat di Desa Gununglangit, Kecamatan Kalibening, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah. Kelompok Tani Lancar Makmur adalah kelompok tani yang mengembangkan komoditas pertanian perkebunan kopi dan peternakan kambing. Metode kegiatan pengabdian yang dilakukan terdiri atas kegiatan sosialisasi program, penyuluhan dan pelatihan, serta diakhiri dengan kegiatan evaluasi. Kegiatan Sosialisasi program dilaksanakan di Hotel Surya Yudha Kabupaten Banjarnegara. Kegiatan pelatihan dilaksanakan di Desa Gunung Langit Kecamatan Kalibening Banjarnegara yaitu praktik membuat biourine. Kegiatan evaluasi dilaksanakan menggunakan *pre-test* kuisisioner bentuk pilihan ganda untuk mengetahui pemahaman bagaimana cara membuat biourine sebelum dilaksanakan pelatihan. *Post-test* dilaksanakan mengetahui peningkatan pengetahuan dan sikap dari anggota kelompok terhadap inovasi produksi biourine dari limbah peternakan kambing [1][2] (Gambar 1). Sikap anggota Kelompok Tani Lancar Makmur terhadap inovasi dinilai dengan cara mengukur minat mereka untuk mengadopsi teknologi tersebut menggunakan kuesioner berbasis skala likert [3].



Gambar 1. Tahapan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat di Kelompok Tani Lancar Makmur, Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah

Inovasi yang disampaikan dalam serangkaian kegiatan pengabdian bertema besar “Pertanian Berkelanjutan” ini adalah teknologi fermentasi urine kambing menjadi biourine atau pupuk organik cair berbasis urine kambing. Metode produksi biourine dalam kegiatan pengabdian ini mengikuti metode dari Karamina et al. [4] yang dimodifikasi. Pemilihan metode tersebut berdasarkan kemampuan biourine yang dilaporkan dapat memberikan produktivitas yang tinggi untuk tanaman perkebunan. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat penampungan urine kambing, pompa penyedot urine kambing, drum plastik 200 liter termodifikasi, dan botol penangkap gas. Bahan yang digunakan antara lain urine kambing 100 liter, molasses 3 liter, air kelapa 3 liter, dan EM4 2 liter.

Tahapan teknis pembuatannya antara lain adalah urine yang sudah tertampung selanjutnya disedot dan ditampung pada drum 200 liter hingga volumenya mencapai 100 liter. Bahan tersebut selanjutnya ditambahkan dengan molasses, air kelapa, dan EM4 dengan formula yang sudah disebutkan pada paragraf sebelumnya. Campuran bahan selanjutnya diaduk sampai cukup homogen dan tidak terdapat gumpalan molasses, kemudian drum ditutup dan disegel dengan tujuan untuk menciptakan suasana anaerob. Proses fermentasi biourine dilakukan selama minimal 18 hari dan dilakukan pemeriksaan setiap 3 hari sekali untuk memastikan proses fermentasi terjadi. Indikator terjadinya fermentasi dapat dilihat dari terbentuknya gelembung pada botol penangkap gas yang terisi air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini ditujukan kepada Kelompok Tani Lancar Makmur, Desa Gununglangit, Kecamatan Kalibening, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah.

Kelompok Tani Lancar Makmur merupakan salah satu kelompok tani-ternak yang mendapatkan amanah untuk menerima bantuan dari Project UPLAND di Kabupaten Banjarnegara. Komoditas ternak yang dibudidayakan oleh Kelompok Tani Lancar Makmur adalah kambing jawarandu. Jenis kambing tersebut merupakan kambing lokal Indonesia hasil persilangan antara kambing kacang asli Indonesia dengan kambing peranakan etawa [5]. Kambing jawarandu memiliki karakteristik tubuh yang lebih kecil dibandingkan kambing Etawa, telinga panjang menggantung, serta warna bulu yang bervariasi antara putih, hitam, dan coklat, serta kombinasi dari ketiganya [6].

Kelompok Tani Lancar Makmur menjalankan usaha peternakan kambing beriringan dengan budidaya perkebunan kopi. Kedua kegiatan budi daya tersebut diharapkan berlangsung saling terintegrasi satu sama lain sehingga terwujud salah satu aspek usaha pertanian yang berkelanjutan, yaitu dengan meminimalisir limbah yang dihasilkan. Produksi pupuk organik cair biourine kambing bertujuan untuk menekan dampak lingkungan yang dihasilkan dari usaha peternakan kambing Kelompok Tani Lancar Makmur, sehingga limbah tersebut dapat dimanfaatkan untuk menyuburkan lahan perkebunan kopi dan apabila mengalami produksi yang berlebih dapat dijual untuk meningkatkan pendapatan peternak.

Tahapan pertama dari serangkaian kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Kelompok Tani Lancar Makmur adalah kegiatan Sosialisasi. Kegiatan sosialisasi dilaksanakan pada bulan November 2023 di Hotel Surya Yudha Park, Banjarnegara yang dihadiri oleh pengurus dan anggota aktif kelompok Tani Lancar Makmur yang berjumlah 30 orang. Kegiatan sosialisasi terdiri atas penyampaian rencana materi yang akan disampaikan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat, beserta manfaat dan tujuannya. *Timeline* rencana kegiatan dan metode pelatihan yang akan diberikan juga disampaikan melalui kegiatan *Focus Group Discussion (FGD)* dalam tahapan sosialisasi. Penutup dari kegiatan sosialisasi adalah pelaksanaan pre-test untuk mengetahui pengetahuan dasar anggota Kelompok Tani Lancar Makmur tentang pemanfaatan urine kambing menjadi pupuk organik cair atau biourine sebagai salah satu penerapan usaha pertanian yang berkelanjutan.



Gambar 2. Sosialisasi Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Tahapan selanjutnya dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat adalah pelaksanaan penyuluhan dan pelatihan pembuatan biourine menggunakan limbah urine peternakan kambing. Kegiatan pelatihan dilangsungkan secara bertahap selama bulan November dan Desember 2023. Kegiatan dilaksanakan setelah unit penampungan urine selesai dibuat dan rumah produksi biourine sudah siap difungsikan. Penyuluhan pertama berisi kegiatan penyampaian materi secara lisan menggunakan ceramah. Media yang digunakan adalah leaflet yang berisi materi tentang pembuatan biourine, antara lain bahan baku yang dibutuhkan, proses pembuatan, dan ciri-ciri biourine yang berhasil diproduksi. Pertemuan selanjutnya adalah pelatihan praktik pembuatan biourine kambing. Pembuatan biourine diawali dengan mengambil urine kambing yang sudah ditampung menggunakan pompa menuju drum produksi sebanyak kurang lebih 100 liter. Urine tersebut selanjutnya dicampur dengan 3 liter molases, 3 liter air kelapa, dan 3 liter EM4. Setelah semua bahan tercampur dalam drum, campuran diaduk hingga homogen dan ditutup rapat sehingga tercipta suasana anaerob. Campuran bahan selanjutnya difermentasi selama minimal 18 hari secara anaerob. Drum dibuka setiap tiga hari dan dilakukan pengadukan untuk menjaga homogenitas biourine. Pemeriksaan proses fermentasi dilakukan dengan memeriksa produksi gas yang ditandai dengan terciptanya gelembung yang dapat diperiksa dari botol penangkap gas. Hasil biourine yang dihasilkan dalam kegiatan ini sudah memenuhi standar dari Usman dan Nurliana [7] dengan kriteria aroma khas fermentasi, tidak berbau busuk, dan warna kecoklatan. Proses penyuluhan dan pelatihan diakhiri dengan *me-review* ulang kegiatan yang sudah dilakukan untuk memastikan inovasi sudah sepenuhnya dipahami oleh sasaran.



Gambar 3. Kegiatan Penyuluhan dan Praktik Pembuatan Biourine Berbahan Limbah Cair Peternakan Kambing

Tahapan terakhir dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat adalah evaluasi. Evaluasi dilakukan dengan cara menilai ketertarikan terhadap inovasi, pelaksanaan post-test, dan menganalisis minat sasaran untuk mengadopsi inovasi tersebut.

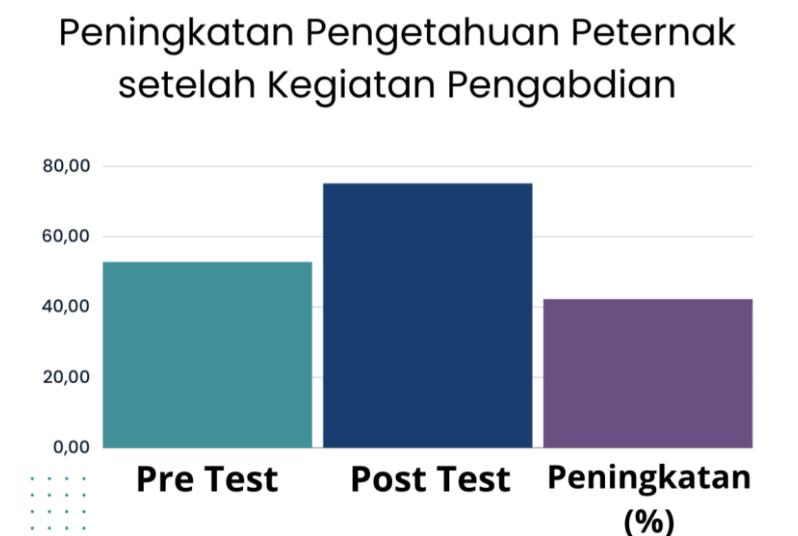
Ketertarikan Anggota KT Lancar Makmur pada Inovasi yang disampaikan (%)



Gambar 4. Ketertarikan Anggota Kelompok Tani Lancar Makmur pada Inovasi yang Disampaikan

Berdasarkan pengabdian yang sudah dilaksanakan pada Kelompok Tani Lancar Makmur diperoleh informasi jika tingkat ketertarikan peserta mencapai 100 persen pada pembuatan biourine kambing. Hasil ketertarikan yang tinggi juga dilaporkan oleh Kusnadi et al. [8] bahwa persepsi petani terhadap kemajuan teknologi biourine pada ternak sapi sangat tinggi. Skor ketertarikan petani di atas 3,25, dengan rata-rata skor sikap petani 3,64. Kegiatan ini menunjukkan bahwa petani sangat setuju dengan pengembangan teknologi biourine untuk ternak sapi. Kartono [9] menyatakan bahwa salah satu syarat inovasi teknologi yang harus dimiliki agar petani mau mengadopsinya adalah dapat memberikan manfaat secara nyata bagi mereka. Kelompok Tani Lancar Makmur berhasil membuat produk biourine dan dikemas

dengan menarik untuk dapat dipasarkan dengan harapan mendatangkan manfaat. Keberhasilan kelompok Tani Lancar Makmur dalam membuat menunjukkan perubahan sikap anggota. Sikap adalah kesadaran mental seseorang yang mempengaruhi, mewarnai, bahkan menentukan cara seseorang bertindak terhadap sesuatu atau satuan yang penting baginya. Pengalaman yang pernah dialami seseorang akan sangat memengaruhi tindakan mereka untuk berperilaku sebagai realisasi dari sikap yang ada [8]. Pengalaman pribadi, pengaruh orang lain yang dianggap penting, pengaruh kebudayaan, media massa, institusi pendidikan dan agama, dan faktor emosional adalah beberapa hal yang dapat mempengaruhi sikap terhadap objek sikap seseorang [10].



Gambar 5. Peningkatan Pengetahuan Peternak setelah Mengikuti Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Keterampilan para peternak Kelompok Tani Lancar makmur berada pada kategori rendah dengan skor 46% sebelum dilakukan penyuluhan dan meningkat menjadi 78% setelah dilaksanakan penyuluhan pembuatan biourine. Menurut Sulistyani et al. [11] faktor pendukung kegiatan pembuatan biourine antara lain kualifikasi tim pengabdian, antusiasme peserta, kondisi lingkungan atau potensi lokal, keterbukaan dalam berbagi ilmu dan pengalaman dan ketersediaan dana pengabdian. Faktor yang menjadi penghambat pengabdian biourine antara lain keterbatasan waktu pengabdian atau penyuluhan sehingga beberapa materi penting seputar pemasaran kurang dapat tersampaikan dengan baik.

Berdasarkan faktor yang disebutkan di atas maka kegiatan penyuluhan di Kelompok Tani Lancar makmur dapat berjalan lancar dengan indikasi peningkatan keterampilan yang cukup baik mencapai 78% dikarenakan seluruh aspek pendukung sudah terpenuhi. Kualifikasi

pengabdian yaitu Guru Besar, Doktor dan Magister Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman. Potensi lokal yaitu urine kambing tersedia dengan melimpah, antusias peserta sangat tinggi dengan ketertarikan 100% dan minat mengadopsi teknologi biourine 76,67%. Ilmu dan pengalaman dari pengabdian sebagai praktisi peternakan sapi memudahkan proses transfer pengetahuan.

Tabel 1. Minat Anggota Kelompok Tani Lancar Makmur Mengadopsi Teknologi Biourine

Kategori Minat Mengadopsi Teknologi	Persentase Peternak
Rendah	0%
Sedang	23,33%
Tinggi	76,67%

Minat anggota kelompok tani untuk membuat biourine berbahan dasar urine kambing dikategorikan tinggi yaitu 76,67%. Pada saat sosialisasi para anggota aktif bertanya dan mencari informasi terkait pembuatan biourine. Ketertarikan petani pada pengenalan teknologi biourine juga dilaporkan oleh Ilhamiyah et al. [12] pada saat penyuluhan dan tanya jawab berlangsung dengan baik dan peserta sangat antusias untuk berbicara tentang masalah yang mereka hadapi, terutama masalah kelangkaan pupuk. Pupuk merupakan komponen penting dan strategis dalam pembangunan pertanian dan merupakan bagian penting dari sistem usahatani. Sarwono dan Yudiarti [13] menyatakan bahwa pupuk organik memiliki banyak keuntungan dibandingkan dengan pupuk anorganik. Pupuk organik mengandung lebih banyak unsur hara, baik makro maupun mikro, dan mereka juga mengandung asam-asam organik, enzim, dan hormon yang tidak ada dalam pupuk buatan. Pupuk organik dapat berasal dari kotoran hewan yasal satunya dari urine hewan. lebih lanjut dijelaskan Rohani. [14] penggunaan pupuk organik cair, atau biourine, memiliki banyak keuntungan. Ini dimulai dengan penggunaan volume yang lebih sedikit dibandingkan pupuk organik padat, dan aplikasinya lebih mudah karena dapat digunakan melalui penyemprotan atau penyiraman. Selain itu, kandungan hara (unsur nitrogen) dapat ditingkatkan selama proses.



Gambar 6. Tim Pelaksana Melakukan Evaluasi Kegiatan dan Pemanenan Biourine di Kelompok Tani Lancar Makmur, Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pelatihan pembuatan biourine pada di Kelompok Tani Lancar Makmur diminati oleh 100% peserta pelatihan dan sebanyak 76,67% peserta berminat untuk mengadopsi teknologi pengolahan urine menjadi biourine. Peningkatan pengetahuan peternak berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* sebelum dan setelah melaksanakan pelatihan ini adalah dari 46% meningkat menjadi 78%, yang artinya teknologi ini dapat dipahami oleh anggota kelompok tani dengan indikator minat dan peningkatan pengetahuan yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. N. Syamsi, L. Safitri, H. S. Widodo, and D. P. Candrasari, "Pengenalan Alternatif Usaha Bagi Santri Pondok Pesantren Salaf Al Anwar Bogangin Melalui Pelatihan Teknologi Pengolahan Hasil Ternak," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, vol. 1, no. 3, pp. 71–78, 2021.
- [2] D. N. Cahyo, M. Sugiarto, M. Bata, and Y. N. Wakhidati, "Pemberdayaan Masyarakat Menuju Zero Waste Farming di Dataran Tinggi Kabupaten Banjarnegara: Integrasi Peternakan Domba dengan Perkebunan Kopi," in *Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, Malang: Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, 2023, pp. 622–628.
- [3] C. Miricioiu and J. Atkinson, "A comparison of parametric and non-parametric methods applied to a Likert scale. *Pharmacy*, 5 (2), 26." 2017.
- [4] H. Karamina, E. Indawan, A. T. Murti, and T. Mujoko, "Respons pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun terhadap aplikasi pupuk NPK dan pupuk organik cair kaya fosfat," *Kultivasi*, vol. 19, no. 2, pp. 1150–1155, 2020.
- [5] R. D. Rahmawati, B. A. Atmoko, I. G. S. Budisatria, N. Ngadiyono, and P. Panjono, "Exterior characteristics and body measurements of Bligon goat on the different agro-ecological zones in Bantul District, Yogyakarta, Indonesia," *Biodiversitas*, vol. 23, no. 1, 2022.
- [6] R. Swuandana, S. Rahmatullah, and A. Sulaiman, "Keragaman sifat kualitatif dan kuantitatif kambing Jawarandu betina pada peternakan rakyat dan industri di Kalimantan Timur," *Jurnal Ilmiah Filia Cendekia*, vol. 7, pp. 91–97, 2022.
- [7] U. Usman and N. Nurliana, "Pemanfaatan Urin Kambing dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair (Bio Urin) Terhadap Pertumbuhan Daun Bawang (*Allium fistulosum* L.)," *MACROCEPHALON: Jurnal Ilmu Peternakan*, vol. 1, no. 1, pp. 21–27, 2023.
- [8] H. Kusnadi, W. Mikasari, and Y. Yesmawati, "Sikap Petani Terhadap Inovasi Teknologi Pemanfaatan Biourin Sapi di Kecamatan Seluma Selatan Kabupaten Seluma. Prosiding Seminar Nasional Kesiapan Sumber Daya Pertanian Dan Inovasi Spesifik Lokasi Memasuki Era Industri 4.0," in *Seminar Nasional Kesiapan Sumber Daya Pertanian dan Inovasi Spesifik Lokasi Memasuki Era Industri 4.0*, 2019, pp. 86–94.
- [9] K. Kartono, "Membangun SDM Peneliti Pengkaji Penyuluh yang Amanah di Lingkup BPTP," in *peningkatan kapasitas peneliti dan penguasaan metodologi pengkajian kerjasama BBP2TP dengan ACIAR SADI*, 2009.

- [10] Wawan and Dewi, *Teori dan Pengukuran Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku Manusia (Dilengkapi Contoh Kuesioner)*. Yogyakarta: Nuha Medika, 2010.
- [11] D. P. Sulistiani, "Pemanfaatan Urine Kerbau Menjadi Pupuk Dan Pestisida Organik Cair Di Desa Sejaro Sakti Kecamatan Indralaya Kabupaten Ogan Ilir," *Jurnal Pengabdian Sriwijaya*, vol. 7, no. 1, pp. 719–726, 2019.
- [12] I. Ilhamiyah, A. J. Kirnadi, A. Yanto, and A. Gazali, "Pemanfaatan Limbah Urine Sapi Sebagai Pupuk Organik Cair (Biourine)," *Jurnal Pengabdian Al-Ikhlas Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjary*, vol. 7, no. 1, 2021.
- [13] dan E. S. S.R. Sarwono, T. Yudiarti, "Pengaruh Pemberian Probiotik Terhadap Trigliserida Darah, Lemak Abdominal, Bobot Dan Panjang Saluran Pencernaan Ayam Kampung," *J Chem Inf Model*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [14] S. Rohani, "Model Pemanfaatan Urine Sapi Sebagai Pupuk Organik Cair Kecamatan Liburen Kabupaten Bone," *Panrita Abdi-Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, vol. 1, no. 1, pp. 11–15, 2017.