

Pelatihan Tematik Pemanfaatan Limbah Biogas (*Bio-slurry*) sebagai Pupuk Organik Cair (POC) dengan Kombinasi Pestisida Nabati di Desa Kalibaru

Ahmad Nasihin ^{1*}, Ayu Teni Kartika ²

¹ Alumni Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman

² Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Tengah Tani, Kabupaten Cirebon

* nasihinahmad214@gmail.com

Abstrak

Desa Kalibaru adalah salah satu desa yang berpotensi di bidang peternakan sapi, namun hal ini juga meningkatkan risiko pencemaran lingkungan akibat limbah peternakan. Penerapan instalasi biogas menjadi salah satu solusi yang telah diaplikasikan. Tujuan dari pelatihan ini adalah meningkatkan kesadaran, memberikan pengetahuan dan keterampilan baru kepada peternak dan petani mengenai potensi dan pemanfaatan limbah biogas (*bio-slurry*) dengan kombinasi pestisida nabati. Pelatihan ini dapat menjadi solusi dalam penanganan dan pemanfaatan limbah peternakan serta mengurangi ketergantungan pada pupuk dan pestisida anorganik. Metode pelatihan dilakukan melalui transfer teknologi yang mengkombinasikan demonstrasi dan praktik langsung. POC berbasis *bio-slurry* terbukti mampu menjadi pengganti pupuk dan pestisida anorganik yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan. Pengaplikasian POC berbasis *bio-slurry* dengan kombinasi pestisida nabati pada tanaman harus dilakukan dengan dosis yang tepat untuk menghindari dampak buruk bagi tanaman. Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan wawasan dan keterampilan peserta dalam mengolah limbah *bio-slurry* menjadi POC yang juga berfungsi sebagai pestisida organik yang bermanfaat bagi pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

Kata Kunci: *Bio-slurry, Pupuk Organik Cair, Pestisida Nabati, POC*

Pendahuluan

Desa Kalibaru merupakan salah satu desa yang berlokasi di Kecamatan Tengah Tani, Kabupaten Cirebon, Provinsi Jawa Barat yang mempunyai potensi di bidang peternakan khususnya sapi. Banyak di antara warganya yang beternak sapi perah dan sapi potong. Kondisi tersebut tentunya membuat limbah peternakan yang dihasilkan semakin banyak. Satu ekor sapi mampu menghasilkan 8-10 kg feses dan 10 liter urin per hari (Sjofjan, 2021). Satu peternak setidaknya memiliki ± 5 ekor sapi sehingga limbah yang dihasilkan dapat mencapai 40-50 kg feses dan 50 liter urin per hari. Kebiasaan peternak memandikan sapi-sapinya juga menyebabkan adanya pencampuran dengan air sehingga menambah besar volume limbah yang dihasilkan. Limbah peternakan yang dibiarkan dapat menjadi masalah yang serius terhadap lingkungan di masa yang akan datang. Salah satu upaya yang telah diterapkan adalah pemanfaatan limbah kotoran sapi melalui

empat instalasi biogas yang ada di Kelompok Ternak Sapi Perah Maju Rukun dengan kapasitas 4 m³.

Penanganan limbah peternakan tidak hanya cukup melalui pengolahan menjadi biogas dikarenakan biogas masih menghasilkan limbah berupa *bio-slurry*. Kusuma dan Afrianisa (2021) menyatakan bahwa *bio-slurry* merupakan produk akhir dari pengolahan kotoran sapi dalam instalasi biogas dengan bentuk padat dan cair yang sangat berguna sebagai sumber zat hara bagi tanaman. *Bio-slurry* terletak di bak khusus pada instalasi biogas yang akan keluar ketika kotoran sapi telah mengalami fermentasi dan limbah padat dan cair akan lebih mudah dipisahkan (Apriandi et al., 2023). Instalasi biogas berkapasitas 4 m³ mampu menghasilkan 1,08 m³ biogas dan *bio-slurry* mencapai 31 liter per hari (Bulkaini et al., 2020). Dengan adanya empat instalasi biogas di Desa Kalibaru, berarti total produksi *bio-slurry* yang dihasilkan mampu mencapai 124 liter perhari. Apabila tidak dimanfaatkan dengan baik tentunya akan terbuang sia-sia dan tetap menyebabkan permasalahan lingkungan.

Biogas mampu menghasilkan limbah yang dapat dijadikan sebagai pupuk organik, namun peternak belum memanfaatkannya secara optimal sebagai tambahan sumber pendapatan. Pemanfaatan *bio-slurry* sebagai pupuk organik juga dapat membantu para petani mengurangi dampak negatif akibat ketergantungan pemakaian pupuk anorganik (Rambe et al., 2023). *Bio-slurry* mempunyai kandungan zat hara yang memadai sehingga mampu mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. *Bio-slurry* mengandung beberapa zat hara makro seperti N, P, K, Ca, Mg, dan S, juga zat hara mikro yang terdiri dari Fe, Mn, Cu, dan Zn. Pupuk cair yang berasal dari *bio-slurry* juga mengandung asam amino, hormon auksin dan sitokinin (Sijabat et al., 2023).

Penggunaan *bio-slurry* mampu memperbaiki karakteristik tanah khususnya karakteristik kimia yang disebabkan oleh kandungan bahan organik yang dapat mencapai 68,59% sehingga tanah menjadi lebih gembur dan mudah mengikat zat hara dan air. Penggunaan *bio-slurry* juga berdampak pada terjadinya peningkatan populasi dan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah (Yunanda et al., 2022). *Bio-slurry* cair lebih efektif penggunaannya dibandingkan dengan *bio-slurry* padat karena cara pengaplikasiannya langsung disemprotkan pada tanaman sehingga nutrisinya dapat langsung diserap oleh tanaman (Karim et al., 2019).

Pupuk organik cair *bio-slurry* juga dapat dimanfaatkan sebagai pestisida melalui kombinasi bahan-bahan nabati. *Bio-slurry* dapat digunakan untuk meminimalisir serangan hama dan penyakit tanaman. Bahan-bahan nabati yang dapat dikombinasikan dengan *bio-slurry* menjadi pestisida nabati biasanya mempunyai rasa pahit, berbau tidak sedap atau menyengat dan mengandung racun (Biru, 2014). Penelitian Chaka et al. (2019) menemukan bahwa kombinasi pupuk organik cair *bio-slurry* dengan penambahan ekstrak bahan nabati berupa *Terminalia b.* dan *Acanthaceae spp.* efektif membantu mengusir hama dari tanaman. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *bio-slurry* juga dapat mengurangi penggunaan pestisida berbahan anorganik bagi para petani.

Berdasarkan uraian tersebut, maka diperlukan adanya upaya meningkatkan kesadaran, pengetahuan, dan keterampilan bagi peternak dan petani mengenai potensi limbah peternakan sebagai upaya mengurangi dampak pencemaran lingkungan melalui pengolahan dan pemanfaatan limbah peternakan sapi sebagai pupuk organik cair.

Pelatihan ini dilaksanakan untuk memberikan pengetahuan teoritis dan praktis kepada peternak dan petani di Desa Kalibaru mengenai pemanfaatan limbah cair biogas (*bio-slurry*) dan bagaimana manfaat penerapannya di bidang pertanian. Pelatihan juga dapat menjadi langkah mengurangi penggunaan pupuk dan pestisida anorganik.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pelatihan dilaksanakan pada tanggal 25 Oktober 2023 di Sekretariat Kelompok Ternak Perah Maju Rukun Desa Kalibaru, Kecamatan Tengah Tani, Kabupaten Cirebon (Gambar 1). Pemilihan lokasi didasarkan pada potensi unggul yang dimiliki wilayah tersebut pada sektor peternakan dan pertanian serta adanya beberapa instalasi biogas yang telah diaplikasikan di 4 lokasi kandang sehingga para peserta juga dapat melihat secara langsung instalasi biogas (Gambar 2). Kegiatan pelatihan dihadiri oleh 30 orang peserta yang merupakan peternak dan petani perwakilan dari Kec. Tengah Tani, Kec. Weru, dan Kec. Kedawung.



Gambar 1. Lokasi Pelatihan Pembuatan POC



Gambar 2. Instalasi Biogas

Alat dan Bahan

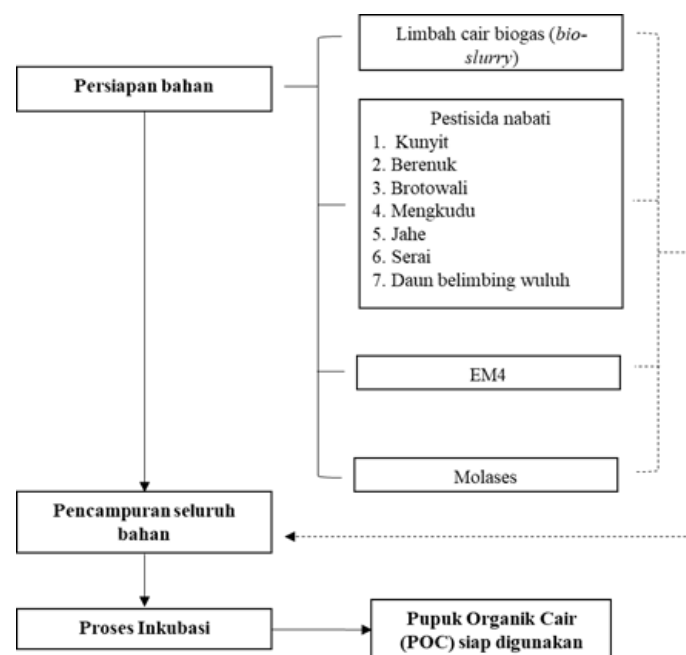
Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam kegiatan pelatihan ini terdiri dari ember sebagai tempat pencampuran bahan, gayung, saringan, corong, lumpang, galon atau

botol air mineral bekas, limbah cair *bio-slurry*, bahan-bahan pestisida nabati (kunyit, berenuk, brotowali, mengkudu, jahe, serai, daun belimbing wuluh), molases, dan EM4.

Langkah Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan pelatihan melibatkan beberapa dua tahap. Tahap pertama adalah persiapan, terdiri dari penyiapan materi pelatihan, alat dan bahan yang dibutuhkan, serta persiapan dan pengkondisian tempat pelatihan. Tahap kedua adalah pelaksanaan pelatihan yang dilakukan dengan cara transfer teknologi. Pelatihan dilakukan dengan pemberian materi secara teoritis terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan demonstrasi dan praktik. Adapun alur proses pembuatan pupuk organik cair secara garis besar ditunjukkan pada Gambar 3.

Selama pelaksanaan pelatihan diselingi oleh kegiatan diskusi untuk memastikan pemahaman peserta dan mengajak peserta untuk berpartisipasi secara aktif dalam pelaksanaan kegiatan. Selama kegiatan berlangsung dilakukan evaluasi berdasarkan hasil observasi untuk menilai keterlibatan dan partisipasi peserta serta bagaimana pemahaman dan keterampilan peserta.



Gambar 3. Alur Proses Pembuatan POC

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pelatihan dibuka dengan sambutan dari perwakilan Bidang Penyuluhan Dinas Peternakan Kabupaten Cirebon (Gambar 4), Koordinator Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Tengah Tani, dan dilanjutkan dengan penyampaian pendahuluan oleh salah satu perwakilan penyuluh BPP Kecamatan Tengah Tani. Para peserta diberikan gambaran terlebih dahulu mengenai bagaimana dampak yang dapat ditimbulkan akibat limbah peternakan, potensi limbah peternakan, pengolahan limbah peternakan, penjelasan mengenai biogas, dan pemanfaatan pupuk organik cair (POC) berbasis limbah biogas (*bio-slurry*) di bidang pertanian.



Gambar 4. Pembukaan Kegiatan Pelatihan & Pemaparan Pendahuluan

Pemaparan materi dan demonstrasi dilakukan oleh narasumber yang telah ditunjuk oleh BPP Tengah Tani. Narasumber terlebih dahulu memberikan materi secara teori untuk menjelaskan lebih detail mengenai keunggulan dan manfaat ketika limbah peternakan dimanfaatkan sebagai biogas bukan hanya dapat menghasilkan sumber energi tetapi juga limbah yang dihasilkan punya manfaat lebih unggul sebagai pupuk dibandingkan dengan pupuk dari limbah peternakan tanpa diolah menjadi biogas terlebih dahulu (Gambar 5).



Gambar 5. Penjelasan Mengenai Bio-slurry oleh Narasumber

Proses Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Berbasis Limbah Biogas (*Bio-slurry*)

Kegiatan pembuatan POC dilakukan setelah pemaparan materi secara teoritis oleh narasumber. Kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi pembuatan POC berbasis *bio-slurry*. Bahan-bahan yang dibutuhkan seperti limbah *bio-slurry* cair yang telah disaring, molases, EM₄, dan bahan pestisida nabati (kunyit, berenuk, brotowali, mengkudu, jahe, serai, daun belimbing wuluh). Alat yang digunakan dalam pembuatan POC terdiri dari ember, saringan, corong, galon atau botol air mineral, dan lumpang.

Bahan-bahan yang digunakan sebagai campuran pestisida nabati terlebih dahulu dipotong tipis-tipis. Bahan pestisida nabati yang telah dipotong-potong dihaluskan menggunakan lumpang untuk memudahkan keluarnya ekstrak atau sari-sari pada bahan sehingga lebih mudah ketika dicampurkan ke dalam bahan utama yaitu *bio-slurry*. Seluruh bahan dicampurkan ke dalam ember yang berisi *bio-slurry* dan dihomogenkan hingga merata. POC dimasukkan ke dalam galon atau botol air mineral bekas menggunakan bantuan saringan dan corong. Galon atau botol air mineral bekas yang telah terisi POC diinkubasi selama 2 minggu dengan perlakuan setiap 3 hari tutup dibuka untuk menghilangkan gas hasil fermentasi.



Gambar 6. Bahan Pestisida Nabati yang Telah Dipotong-potong



Gambar 7. Proses Penghalusan Bahan Nabati

Selama proses demonstrasi dan praktik berlangsung, peserta dilibatkan secara langsung dalam pembuatan POC berbasis *bio-slurry*. Peserta diberikan kesempatan secara bergilir untuk terlibat dalam pembuatan POC sehingga para peserta dapat lebih memahami baik secara teori maupun praktiknya. Hasil evaluasi berdasarkan observasi dan penilaian dari narasumber dan para penyuluh ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Peserta Pelatihan

Aspek yang Dinilai	Skor (1-5)	Keterangan
Kehadiran	5	Jumlah peserta yang hadir sesuai target (30 orang)
Keterlibatan dan partisipasi	4	Peserta menunjukkan antusiasme, keaktifan, dan inisiatif yang tinggi
Pemahaman materi	4	Para peserta memahami dengan baik materi yang diberikan
Keterampilan praktik	5	Para peserta mampu melakukan proses pembuatan POC sesuai dengan yang diajarkan
Sikap	5	Peserta mengikuti kegiatan dengan baik dan tertib

Keterangan: Skor 1 (sangat kurang); 2 (kurang); 3 (cukup); 4 (baik); 5 (sangat baik)

Aspek kehadiran menunjukkan skor 5 dikarenakan jumlah peserta yang hadir sesuai dengan target yaitu 30 peserta. Peserta menunjukkan antusiasme, keaktifan, dan inisiatif yang tinggi selama kegiatan meskipun ada beberapa yang pasif namun tetap dapat mengikuti kegiatan dengan baik (skor 4). Semua peserta mampu melakukan seluruh proses pembuatan POC sesuai dengan yang diajarkan. Praktik secara langsung dengan bimbingan narasumber sangat membantu memastikan bahwa seluruh peserta dapat mengikuti dan menerapkan langkah langkah dengan benar sehingga aspek keterampilan mendapatkan skor 5. Selama mendampingi peserta, narasumber akan memberikan pertanyaan selingan untuk memastikan pemahaman peserta. Sebagian besar peserta

mampu menjawab pertanyaan yang diberikan narasumber meskipun jawaban belum maksimal sehingga aspek pemahaman materi mendapatkan skor 4. Selain itu, para peserta selama kegiatan menunjukkan sikap yang positif dengan mengikuti kegiatan dari awal hingga selesai secara tertib tanpa kendala yang signifikan (skor 5). Secara keseluruhan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa pelatihan ini berjalan efektif dan berhasil meningkatkan pengetahuan serta keterampilan peserta dalam pembuatan POC berbasis *bio-slurry* yang ditunjukkan dengan hasil observasi dan skor penilaian yang tinggi pada seluruh aspek yang dinilai.



Gambar 8. Hasil POC yang Telah Dibuat

Pemanfaatan Pupuk Organik Cair (POC) Berbasis *Bio-slurry* di Bidang Pertanian

Pupuk organik cair berbasis *bio-slurry* dengan kombinasi pestisida nabati sebelumnya telah diuji coba oleh penyuluh dari BPP Kecamatan Tengah Tani. Aplikasi dan dampak penerapan POC berbasis *bio-slurry* dijelaskan oleh perwakilan penyuluh BPP Kecamatan Tengah Tani dijelaskan pada saat pemaparan pendahuluan (Gambar 4). Uji coba dilakukan di Desa Kalibaru pada tanaman padi. Pengaplikasian POC dilakukan dengan melarutkan POC ke dalam air pada perbandingan 1:10 atau 1,5 liter POC untuk 15 liter air. Pemberian dilakukan dengan cara penyemprotan sebanyak 15 botol untuk sekali penyemprotan/ha lahan. Salah satu petani yang sawahnya diuji cobakan turut hadir untuk memberikan testimoni kepada peserta lain mengenai dampak yang dirasakan setelah pengablikasian POC berbasis *bio-slurry* pada tanaman padi miliknya. Hasil uji coba menunjukkan bahwa pemberian POC berpengaruh terhadap tinggi dan jumlah anakan tanaman padi varietas Ciherang pada fase pertumbuhan vegetatif. Hasil uji coba tersebut sejalan dengan beberapa penelitian yang melaporkan pengaruh positif pemberian POC berbasis *bio-slurry*. Salsabila et al. (2023) melaporkan POC berbasis *bio-slurry* 10 ml per liter air berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun.

Penelitian oleh Ramdhan et al. (2024) menunjukkan bahwa pemberian POC berbasis *bio-slurry* 150 ml/polybag berpengaruh nyata terhadap tinggi dan panjang rumput pakchong. Peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung juga terjadi pada pemberian POC berbasis *bio-slurry* dengan dosis 50 l/ha POC (Edy et al., 2021). Pemberian 100% *bio-slurry* dengan dosis 360 ml/polybag pada tanaman *Indigofera zollingeriana* juga berpengaruh positif terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, percabangan batang, dan diameter batang (Rizky et al., 2023).

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa pada pemberian POC *bio-slurry* dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan terutama pada tanaman penghasil daun. Hal tersebut dapat terjadi akibat adanya peran zat hara di dalam *bio-slurry* terutama kandungan nitrogen. Menurut Gohil et al. (2020), *bio-slurry* mempunyai kandungan 1,4-1,8% N, 1,1-2% P, dan 0,89-1,2% K. Nitrogen sangat penting bagi pertumbuhan tanaman karena dibutuhkan dalam pembentukan sel dan proses fotosintesis. Nitrogen membantu aktivitas fotosintesis dengan meningkatkan jumlah klorofil dalam daun sehingga tanaman lebih mudah mengubah sinar matahari menjadi energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya (Ali et al., 2023; Khan & Akma, 2021).

POC berbasis *bio-slurry* juga dapat dijadikan sebagai alternatif pestisida yang lebih aman dibandingkan pestisida anorganik. Shaleha et al. (2023) menyatakan bahwa pestisida anorganik dapat menyebabkan adanya residu apabila tidak diaplikasikan dengan tepat. Residu pestisida anorganik pada tanaman pangan dapat menyebabkan keracunan yang membahayakan bagi kesehatan. Penggunaan pestisida juga dapat membahayakan para petani apabila dalam pengaplikasiannya tidak dilakukan secara tepat dan aman. POC berbasis *bio-slurry* dapat dijadikan sebagai pestisida organik yang manfaatnya juga dimaksimalkan oleh adanya bahan-bahan pestisida nabati. Menurut Indraloka et al. (2023) penggunaan pestisida nabati tidak meninggalkan residu berbahaya yang dapat membahayakan tanaman maupun lingkungan. Bahan-bahan yang mempunyai rasa pahit seperti brotowali, mengkudu, dan berenuk yang berbau menyengat cocok digunakan sebagai pengendali hama, sedangkan penambahan daun belimbing wuluh menurut Fatimah et al. (2023) berfungsi sebagai insektisida alami. Kunyit, serai dan jahe mempunyai bahan aktif yang dapat digunakan sebagai antimikroba dan fungisida alami (Suminar et al., 2022; Tuti, 2023). Penggunaan POC berbasis *bio-slurry* dengan kombinasi pestisida nabati dapat menjadi langkah untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman sehingga mampu mengoptimalkan produktivitas yang dihasilkan.

Kesimpulan

Pelatihan tematik mengenai pemanfaatan limbah biogas (*bio-slurry*) sebagai Pupuk Organik Cair (POC) dengan kombinasi pestisida nabati di Desa Kalibaru telah memberikan pengetahuan dan keterampilan baru bagi para peserta. Para peserta mendapatkan wawasan dan pengetahuan baik secara teori maupun praktik mengenai pengolahan limbah *bio-slurry* menjadi pupuk organik cair. Penggunaan POC berbasis *bio-slurry* dengan dosis yang tepat telah terbukti mampu meningkatkan kesuburan dan produktivitas tanaman. POC berbasis *bio-slurry* dengan kombinasi pestisida nabati dapat menjadi alternatif pengganti pupuk dan pestisida anorganik yang lebih efektif dan ramah lingkungan. Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi petani dan peternak baik dari segi ekonomi maupun lingkungan.

Diperlukan adanya pelaksanaan *pre-test* dan *post-test* dalam rangkaian kegiatan pelatihan kedepannya guna memperoleh gambaran lebih terukur mengenai capaian keberhasilan sesuai dengan tujuan kegiatan yaitu meningkatkan kesadaran, pengetahuan, dan keterampilan peserta.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih diberikan kepada Bidang Penyuluhan Dinas Pertanian Kabupaten Cirebon, BPP Kecamatan Tengah Tani, BPP Kecamatan Kedawung, BPP Kecamatan Weru, Kelompok Ternak Perah Maju Rukun, narasumber, seluruh peserta pelatihan, dan pihak lainnya yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan kegiatan pelatihan ini.

Referensi

- Ali, A. M., Saudi, A. M., El-Sadek, A. N., & Bijay-Singh. (2023). Developing a nitrogen fertilizer management model for wheat in calcareous soils using the critical nitrogen dilution curve. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 125(3), 379–392. <https://doi.org/10.1007/s10705-023-10264-2>
- Apriandi, N., Kristiawan, T. A., Yanuar, P., Satito, A., Setyawan, T., & Raharjanti, R. (2023). Sosialisasi dan pemetaan potensi biogas berbahan dasar limbah kotoran sapi di kelompok tani sumber rejeki kota semarang. *Jurnal Hilirisasi Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 125–132.
- Biru. (2014). *Pedoman Pengguna dan Pengawas Pengelolaan dan Pemanfaatan Bioslurry*. https://www.biru.or.id/wp-content/uploads/2021/07/01-Booth-Modul-Buku-Pedoman_BioSlurry.pdf
- Bulkaini, Ashari, M., Mastur, & Siti, N. W. (2020). Diseminasi Teknologi Pembuatan Pakan Ternak Berbasis Kulit Buah Kakao Fermentasi untuk Mendukung Usaha Penggemukan Sapi Bali yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Aplikasi dan Inovasi Ipteks*, 3(2), 76–84.
- Chaka, B., Osano, A., Githua, D., & Osigo, M. (2019). Optimization of anti-microbial and pesticidal efficacies of bio-slurry using Terminalia b. and Acanthaceae spp. extracts. *International Journal of Research and Innovation in Applied Science (IJRIAS)*, 4(12), 31–41.
- Edy, A., Sari, R. P. K., & Pujisiswanto, H. (2021). Pengaruh Dosis Pupuk Organik Bio-slurry Cair dan Waktu Aplikasi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Agrotropika*, 20(1), 17. <https://doi.org/10.23960/ja.v20i1.4755>
- Fatimah, S., Ainy, N. S., & Hadi, N. (2023). Efektivitas Ekstrak Daun Belimbing Wuluh Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Karat Putih. *Sintesa: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 18(1), 7–13. <http://sintesa.stkip-arrahmaniyah.ac.id>
- Gohil, N. B., Gajre, N. K., & Kadiwala, V. H. (2020). Biogas Slurry: As a Fertilizer. *Agricultural & Environment*, 1(3), 108–112.
- Indraloka, A. B., Alfiyah, N., & Yuniwati, I. (2023). Pengembangan Program Pertanian Sehat Melalui Pembuatan Pestisida Nabati Daun Pepaya (*Carica papaya*) di Kecamatan Kabat Banyuwangi. *Indonesia Berdaya*, 4(4), 1565–1572. <https://doi.org/10.47679/ib.2023608>
- Karim, H. A., Fitriani, linnaninengseh, & Hasti. (2019). Kajian Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glicinie max* L.) pada Pemberian Pupuk Organik Bioslurry Kotoran Sapi. *Jurnal Agropiantae*, 8(2), 1–6.
- Khan, G. R., & Akma, M. (2021). Nitrogen application rate and timing management for improved grain quality parameters of wheat crop. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 58(4), 1141–1153. <https://doi.org/10.21162/PAKJAS/21.102>

- Kusuma, M., & Afrianisa, R. (2021). Initial Characterization of Bio-Slurry as Liquid Fertilizer. *Journal of Physics: Conference Series*, 2117(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2117/1/012007>
- Rambe, A. S. R., Hastuti, P. B., & Syah, R. F. (2023). Pengujian Efektivitas Pupuk Bioslurry Cair Dan Pupuk NPK Pada Bibit Kelapa Sawit Di Pre Nurse ry. *Agroforetech*, 1(1), 131–136.
- Ramadhan, A. M., M, A., & Irwan, M. (2024). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Berbahan Baku Slurry Biogas Level Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Rumput Pakchong. *Jurnal Agrisistem*, 19(2), 81–87. <https://doi.org/10.52625/j-agr.v19i2.292>
- Rizal, M. F. A., Hadi, P., & Rahayu, T. (2022). Pemberian Pupuk Organik Bio-slurry Cair dan Macam Mulsa Organik pada Budidaya Terong (*Solanum melongena* L.) Varietas Jenjo Fl. *Agrotech Research Journal*, 3(1), 1–5. <https://doi.org/10.36596/arj.v3i1.489>
- Rizky, A., Ginting, N., Sadeli, A., Hasanah, U., & S.E. Sinulingga. (2023). Utilization of Biogas Slurry from Cow Faces and Palm Oil Empty Fruit Bunches Soaking Water on Indigofera Zollingeriana Productivity. *Jurnal Peternakan Integratif*, 11(1), 24–31. <https://doi.org/10.32734/jpi.v11i1.11561>
- Salsabila, Hayati, M., & Rahmawati, M. (2023). Pertumbuhan dan Produksi Selada (*Lactuca sativa* L.) Akibat Konsentrasi Nutrisi AB Mix dan Pupuk Organik Cair pada Sistem Hidroponik. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 26(2), 121–132. <https://doi.org/10.30596/agrium.v26i2.15155>
- Shaleha, B. A., Afifah, F., Pitriani Salamah, N., NurSehha, S., Hananda Naila Rozni, Z., & Sulistyorini, D. (2023). Potensi Dampak Kandungan Residu Pestisida Pada Sayur dan Buah. *Indonesian Journal of Biomedical Science and Health*, 3(1), 1–10.
- Sijabat, A. G., Rahayu, E., & Himawan, A. (2023). Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik Cair (POC) terhadap Bibit Kelapa Sawit Pre Nursery pada Bagian Lapisan Tanah Top Soil dan Sub Soil. *Agroforetech*, 1(2), 920–927.
- Sjofjan, O. (2021). Pengolahan Kotoran Ternak Sebagai Sumber Pupuk dan Nilai Tambah Ekonomi Masyarakat Dimasa Pandemi. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 19–26.
- Suminar, S., Mariana, M., & Salamiah, S. (2022). Uji Lapang Campuran Filtrat Kunyit, Jahe dan Lengkuas untuk Pengendalian Penyakit Antraknosa Pada Cabai Rawit Varietas Hiyung. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 5(3), 534–543. <https://doi.org/10.20527/jptt.v5i3.1494>
- Tuti, H. K. (2023). Edukasi Kewirausahaan Melalui Inovasi Produk Pestisida Nabati Ramah Lingkungan. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Nusantara (JPPNu)*, 5(2), 237–242. <https://doi.org/10.28926/jppnu.v5i2.207>
- Yunanda, F., Soemeinaboedhy, I. N., & Silawibawa, I. P. (2022). Pengaruh Pemberian Berbagai Pupuk Organik Terhadap Sifat Fisik Tanah , Kimia Tanah, dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) di Kecamatan Kediri. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 1(3), 294–303.