

Pelatihan Pemanfaatan Limbah Kotoran Ternak (*Urine Sapi*) Menjadi Produk Pupuk Organik Cair dan Pestisida Alami di Desa Laikang

Sahrul Alam^{1*}, Megawati², Riky Sadanu³, Hasruddin⁴, Muh Ilham⁵,
Moh. Ahsan S. Mandra⁶, Andi Zulfikar Yusuf⁷

^{1,3-7} Pendidikan Teknik Otomotif, Fak. Teknik, Universitas Negeri Makassar

² Pendidikan Teknologi Pertanian, Fak. Teknik, Universitas Negeri Makassar

^{1*} sahrulalam25122015@gmail.com; ² megawatyo16@gmail.com; ³ rikisadanu11@gmail.com;

⁴ hasruddin259@gmail.com; ⁵ muhammadilhamsoppeng@gmail.com;

⁶ mohammad.ahsan.sm@unm.ac.id; ⁷ azyotomotif@unm.ac.id

Abstrak

Desa Laikang Kecamatan Mangarabombang Kabupaten Takalar merupakan sentra pengembangan sapi potong di Sulawesi Selatan. Pemeliharaan ternak di Desa Laikang pada umumnya masih seadanya dan belum melakukan pengolahan limbah baik berupa kotoran padat (*feses*) dan kotoran cair (*urine*). Masyarakat pada umumnya belum mengetahui teknologi pengolahan dan manfaat jika melakukan pengelolaan limbah ternak dengan baik. Hal ini berpotensi mengakibatkan pencemaran lingkungan, pencemaran udara serta dapat menimbulkan gangguan kesehatan baik pada manusia dan ternak itu sendiri. Padahal limbah kotoran sapi baik padat maupun cair (*urine*) sapi dapat diolah dan dimanfaatkan menjadi pupuk organik cair dan pestisida alami. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada masyarakat agar dapat mengolah limbah *urine* sapi menjadi pupuk organik cair dan pestisida alami yang ramah lingkungan. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini dimulai dari sosialisasi, pemberian materi, pelatihan, evaluasi dan pendampingan. Hasil dari kegiatan ini masyarakat mengetahui dan terampil mengolah limbah *urine* sapi menjadi pupuk organik cair dan pestisida alami. Masyarakat juga telah memiliki pola pikir untuk mengolah dan memanfaatkan limbah serta potensi lokal yang ada untuk dijadikan produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomis.

Kata Kunci: limbah ternak, bio urine, pupuk organik, pestisida alami

Pendahuluan

Saat ini masyarakat mulai sadar akan akibat dan bahaya negatif yang ditimbulkan oleh pemakaian bahan kimia sintesis pada bidang pertanian. Masyarakat semakin bijaksana dalam memilih dan memilah bahan pangan yang aman bagi kesehatan dan ramah terhadap lingkungan. Gaya kehidupan sehat ini disebut *back to nature* yang mengubah dominasi kebiasaan hidup lama yang tergantung pada penggunaan bahan kimia non alami, seperti pupuk kimia, pestisida non alami atau sintetis dalam produksi pertanian. Pangan yang sehat dan bergizi dapat diproduksi dengan menggunakan pupuk dan pestisida organik, cara ini biasanya dikenal sebagai pertanian organik. Pertanian organik

merupakan teknik budidaya pertanian yang berorientasi pada pemanfaatan bahan-bahan alami (lokal) seperti limbah pertanian, limbah rumah tangga, dan limbah peternakan.

Sektor peternakan di Desa Laikang Kecamatan Mangarabombang Kabupaten Takalar saat ini juga relatif mengalami peningkatan dan merupakan sentra pengembangan sapi potong di Sulawesi Selatan (BPS, 2019). Meningkatnya populasi ternak khususnya sapi di Desa Laikang berpotensi menghasilkan limbah kotoran ternak dalam jumlah besar sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan, pencemaran udara serta dapat menimbulkan gangguan kesehatan baik pada manusia dan ternak itu sendiri. Limbah ternak tersebut berupa kotoran padat (*feses*) dan kotoran cair (*urine*) (Mandra, Sunardi, & Ali, 2021).

Mayoritas Peternak di Desa Laikang selama ini belum dapat memanfaatkan dan mengolah limbah ternak, padahal jika limbah ternak tersebut dikelola dengan baik maka dapat menghasilkan produk yang bernilai ekonomi seperti pupuk organik cair dan pestisida alami. Hal ini disebabkan karena pengolahan limbah ternak di kalangan masyarakat Desa Laikang belum populer dan masih menggunakan sistem peternakan yang tradisional. Masyarakat hanya menggunakan sebagian kecil kotoran padat (*feses*) untuk digunakan pada lahan pertanian serta kotoran padat (*feses*) masih digunakan secara konvensional tanpa dilakukan pengolahan lanjutan yang dapat meningkatkan kualitas pupuk organik yang dihasilkan.

Selain kotoran padat (*feses*) kotoran cair (*urine*) sapi juga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik dan pestisida alami yang dapat digunakan pada lahan pertanian dan ramah terhadap lingkungan. Menurut (Isroi & Yulianti, 2009) *urine* juga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair (*bio urine*) dan juga dapat diolah menjadi pestisida alami. Penggunaan pupuk organik dan pestisida alami dari *urine* sapi menunjukkan bahwa tanaman terlihat semakin sehat dan mikroorganisme (*hama*) yang merugikan tanaman tidak terlihat atau tidak ada disekitar tanaman tersebut. Hal ini membuktikan bahwa pupuk cair dan pestisida alami bekerja dengan baik (Irawan, *et al.*, 2021). Sisi lain berbagai manfaat diperoleh dari pengolahan *urine* sapi. Maspary (2010) menyatakan beberapa manfaat lain *biourine* yaitu: (1) Zat perangsang pertumbuhan akar tanaman pada benih/bibit, (2) Sebagai Pupuk daun organik, dan (3). pencampuran pestisida organik bisa memperbaiki daun yang keriting yang diakibatkan serangan *thrip*.

Tingginya populasi ternak di Desa Laikang merupakan potensi tersendiri untuk pengembangan teknologi pengolahan pupuk organik cair dan pestisida alami berbahan dasar *urine* sapi karena satu ekor sapi dewasa mampu menghasilkan rata-rata 15 liter *urine* per hari (Hadi, 2020). Jika potensi tersebut dapat dimanfaatkan oleh masyarakat Desa Laikang maka dapat mengurangi pengeluaran untuk biaya pembelian pupuk kimia dan pestisida sintesis serta produk tersebut dapat dijadikan wirausaha untuk kelompok petani dan peternak. Namun sejauh ini masyarakat Desa Laikang belum memanfaatkan *urine* sapi tersebut sehingga hanya mengakibatkan pencemaran lingkungan baik pencemaran udara, air dan menimbulkan sumber penyakit. Hal tersebut disebabkan karena masyarakat khususnya peternak belum mempunyai pengetahuan dan keterampilan dalam pengolahan *urine* menjadi produk pupuk organik dan pestisida alami.

Berdasarkan wawancara dengan salah satu masyarakat Desa Laikang bahwa pengolahan *urine* sapi sebelumnya belum pernah dilakukan dan pihak pemerintah dan lembaga terkait juga masih minim kegiatan penyuluhan terkait pemanfaatan limbah kotoran ternak menjadi produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomi. Padahal untuk mengembangkan potensi tersebut khususnya pengelolaan limbah perlu pergeseran paradigma baru, baik oleh pihak pemerintah maupun masyarakat (Amir, Mandra, & Sunardi, 2019). Oleh sebab itu sangat dibutuhkan untuk melakukan pembinaan petani/peternak masyarakat Desa Laikang melalui pelatihan pembuatan pupuk organik cair berbahan baku limbah cair *urine* sapi.

Tujuan dari kegiatan ini adalah memberikan motivasi, pengetahuan dan keterampilan kepada masyarakat Desa Laikang untuk memanfaatkan limbah ternak khususnya *urine* sapi menjadi pupuk organik cair dan pestisida alami. Kegiatan ini juga diharapkan dapat mengubah pola pikir masyarakat untuk memanfaatkan limbah ternak *urine* sapi menjadi produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomi serta diharapkan masyarakat dapat menerapkan prinsip-prinsip pertanian ramah lingkungan, berkelanjutan dan terintegrasi.

Metode Pelaksanaan

Program Holistik Pembinaan dan Pemberdayaan Desa (PHP2D) Tahun 2021 dilakukan di Desa Laikang Kecamatan Mangarabombang Kabupaten Takalar. Kegiatan ini dilaksanakan oleh TIM PHP2D Himpunan Mahasiswa Otomotif Universitas Negeri Makassar yang berjumlah 11 orang mahasiswa dan didampingi serta dibimbing oleh 3 orang dosen Pendidikan Teknik Otomotif. Metode yang diterapkan dalam kegiatan pelatihan pemanfaatan *urine* sapi menjadi produk Pupuk Organik Cair (POC) dan Pestisida Alami dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu: **(1) Sosialisasi**, Pada tahap ini akan dilakukan sosialisasi kepada masyarakat diantaranya kelompok tani dan ternak, pemerintah setempat, Lembaga Pemuda (karang Taruna) dan lembaga-lembaga pemerhati lingkungan yang ada di Desa Laikang. **(2) Pemberian Materi**, ada tahap ini, kegiatan yang dilakukan yaitu memberikan pengetahuan dan pemahaman kepada masyarakat tentang a) manfaat pupuk organik dan pestisida alami untuk ketahanan dan kesehatan pangan, b) potensi pengembangan pupuk organik dan pestisida alami di pedesaan Khususnya di Desa Laikang, c) peluang kewirausahaan dengan produk pupuk organik dan pestisida alami yang dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan d) teknik-teknik pengolahan *urine* sapi menjadi pupuk organik cair dan pestisida alami, **(3) Pelatihan**, Pada tahap ini masyarakat atau peserta pelatihan mempraktekkan tata cara pengolahan *urine* sapi menjadi pupuk organik cair dan pestisida alami, **(4) Evaluasi**, Pada Tahap ini dilakukan evaluasi dengan cara observasi kepada masyarakat dan peserta pelatihan tentang pengetahuan dan keterampilan pasca kegiatan, dan **(5) Pendampingan**, Pada tahap ini dilakukan pendampingan kepada masyarakat dengan cara membuat grup *Whatsapp* dan melakukan kunjungan ke lokasi pasca program.

Hasil dan Pembahasan

Pemberdayaan masyarakat adalah suatu upaya yang dilakukan untuk membangun paradigma baru dalam suatu lembaga/kelompok masyarakat untuk menunjang kemajuan pembangunan dan peningkatan nilai ekonomi. Manfaat percepatan pembangunan dan peningkatan ekonomi masyarakat khususnya di daerah, tidak hanya

berdampak pada pemenuhan kebutuhan dan peningkatan kesejahteraan tetapi masyarakat akan terampil mencari alternatif untuk memecahkan masalah yang terjadi sehingga masyarakat dapat mengasah keterampilan dan meningkatkan pengetahuan mereka. Suatu kegiatan yang disebut pemberdayaan masyarakat jika mampu memberikan fasilitas dalam berencana, memutuskan, dan masyarakat mampu mengelola sumberdaya lokal dengan keterampilan dan pengetahuan mereka sendiri setelah mereka berhasil menyerap ilmu yang sudah dipaparkan serta pelatihan yang diberikan (Ningrum dkk, 2020).

Sosialisasi Kegiatan

Sosialisasi merupakan kegiatan awal yang dilakukan sebagai pemberitahuan kepada masyarakat tentang pelatihan yang akan dilaksanakan. Sosialisasi ini dilaksanakan dengan metode *door to door* dengan mendatangi kantor Desa Laikang, sekretariat lembaga pemuda dan lembaga desa terkait, rumah aparat desa dan sosialisasi ke kelompok peternak dan petani yang ada di Desa Laikang.



Gambar 1. Sosialisasi Kegiatan

Pembuatan Instalasi penampungan urine (bio urine)

Limbah peternakan yang tidak digunakan dan dilakukan pengolahan dengan baik maka akan menurunkan kualitas kesehatan lingkungan dan dapat merusak kehidupan masyarakat (Mandra, Sunardi, & Ali, 2021). Sehingga dibutuhkan teknologi instalasi bio urine yang menjadi salah satu teknologi pengolahan limbah kotoran ternak khususnya urine sapi. Proses pembuatan instalasi bio urine dapat dimulai dari pembuatan kandang ternak, penyediaan lokasi, penyediaan tangki penampungan urine dan pembuatan saluran urine.



Gambar 2. Pembuatan Instalasi tampungan urine (bio urine)

Penerapan inovasi teknologi instalasi *bio urine* dengan kapasitas 100 liter sebagai produk percontohan pengolahan limbah kotoran ternak dapat memberikan solusi kepada masyarakat Desa Laikang. *Urine* sapi yang dulunya tidak dimanfaatkan dan hanya mencemari lingkungan kini dapat ditampung/dikumpulkan yang nantinya akan dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair dan pestisida alami. Selain keuntungan mendapatkan bahan baku pembuatan pupuk organik cair dan pestisida alami masyarakat juga dapat menjaga kesehatan lingkungan serta dapat meminimalisir bau tidak sedap yang ditimbulkan oleh limbah *urine* sapi.

Penyuluhan Pengolahan Urine Sapi Menjadi Pupuk Organik Cair (POC)

Salah satu upaya untuk membantu pemenuhan kebutuhan pupuk dan pestisida petani khususnya masyarakat Desa Laikang yang mayoritas berprofesi sebagai petani dan peternak adalah dengan memanfaatkan sumber daya lokal yang ada yaitu *urine* sapi. Limbah ternak *urine* sapi jika diolah menjadi pupuk organik cair mempunyai dampak jangka panjang yang sangat baik bagi tanah, karena dapat memperbaiki struktur kandungan organik tanah serta memiliki beragam kandungan unsur hara yang dibutuhkan tanah, selain itu penerapan pupuk organik cair dari *urine* sapi juga dapat menghasilkan produk pertanian yang aman untuk kesehatan (Affandi, 2008). Tetapi, pupuk organik cair dari *urine* sapi juga memiliki kelemahan, karena masih kurangnya kandungan unsur hara yang dimiliki jika dibandingkan dengan pupuk buatan dari segi kuantitas (Kusasih, Lestari, & Darmono, 2018).

Oleh karena itu, untuk meningkatkan kualitas unsur hara pupuk yang dihasilkan maka perlu diberikan beberapa bahan-bahan tambahan yang berasal dari Mikro Organisme Lokal (MOL) seperti 1) larutan air gula, 2) air cucian beras, 3) air kelapa, 4) nira, 5) ragi dan beberapa bahan-bahan yang tersedia. Menurut Hadi (2019) cara membuat MOL sangatlah mudah karena semua bahan yang ada di sekitar kita dapat digunakan seperti penghasil karbohidrat (bisa dari air cucian beras, nasi basi, singkong, kentang dan gandum), penghasil Glukosa (bisa dari larutan gula merah, gula pasir dan air) dan penghasil Sumber Bakteri (bisa dari limbah sampah dapur yang mudah membusuk, sayur basi keong sawah yang ditumbuk, buah-buahan yang busuk, bonggol pisang, eceng gondok dan air kencing atau apapun yang mengandung sumber bakterinya) tergantung apa yang tersedia.



Gambar 3. Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik cair berbahan dasar urine sapi (*bio urine*)

Setelah Proses pencampuran bahan-bahan organik yang berfungsi untuk meningkatkan kualitas pupuk organik dari *urine* sapi, selanjutnya dilakukan fermentasi kurang lebih selama 15 hari. Setelah dilakukan fermentasi pupuk organik telah siap digunakan pada lahan pertanian baik dipakai untuk menyemprot atau dipakai untuk menyiram tanaman. Pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh masyarakat dari pelatihan ini membantu mereka dalam memenuhi kebutuhan pupuk untuk bercocok tanam serta telah mengurangi biaya pembelian pupuk sehingga biaya-biaya tersebut dapat digunakan untuk keperluan lain. Secara bertahap masyarakat juga semakin tertarik untuk mengelola limbah ternak, limbah pertanian dan limbah rumah tangga untuk dijadikan produk pupuk organik.

Penyuluhan Pengolahan Urine Sapi Menjadi Pestisida Alami

Pemanfaatan limbah ternak *urine* sapi juga dapat diolah menjadi produk pestisida alami karena *urine* sapi mengandung nitrogen yang tinggi dan bau yang khas sehingga dapat mengusir hama yang akan menyerang tanaman. Pengolahan *urine* sapi menjadi pestisida alami ini dapat melindungi tanaman dari serangan hama seperti semut, serangga kecil, ulat dan hama lain yang dapat membahayakan tanaman serta menyuburkan tanah karena mengandung fosfor (P) serta mengandung unsur hara nitrogen (N) yang tinggi (Simorangkir, dkk 2016). Untuk meningkatkan kualitas pestisida alami yang terbuat dari *urine* sapi maka perlu dilakukan pencampuran bahan-bahan seperti 1) buah maja, 2) daun pepaya, 3) bawang putih dan bawang merah, 4) cabai dan 5) bahan-bahan nabati yang mempunyai rasa pahit dan pedis.

Kandungan saponin buah maja yang menimbulkan berasa pahit, mempunyai sifat inflamatori, mempunyai sifat anti eksudatif, berbusa bila dicampur dengan air, dan mempunyai sifat haemolisis (merusak sel darah merah) serta dengan rasa yang sangat pahit inilah sehingga tidak disukai serangga atau hama pada tanaman (Taufieq, dkk 2019). Hasil penelitian Yenie et al., (2013) tentang pembuatan pestisida organik dengan metode ekstraksi dari sampah daun pepaya dan umbi bawang putih menyatakan bahwa tingginya tingkat kematian hama disebabkan oleh semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun pepaya dan umbi bawang putih. Cabai juga dapat dijadikan bahan untuk pembuatan pestisida alami. Menurut Hendayana (2014) setelah dilakukan semprotan pada tanaman lalu hama yang terkena atau memakan tanaman tersebut akan mengering karena membran sel rusak kehabisan cairan. Maka dari itu cabai dapat dijadikan pestisida alami yang ampuh mengendalikan kutu, tungau, ulat, sampai cacing perusak akar.



Gambar 4. Pelatihan Pembuatan Pestisida Alami Berbahan Dasar Urine Sapi (bio urine)

Pelatihan pembuatan pestisida alami berbahan dasar *urine* sapi dengan tambahan beberapa bahan organik yang diperoleh dari limbah rumah tangga dan yang ada di sekitar dapat memberikan pola pikir baru dan memotivasi masyarakat untuk mengelola limbah ternak dan memanfaatkan bahan-bahan sekitar menjadi produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomis. Pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh masyarakat dari pelatihan ini dapat membantu mereka untuk memenuhi kebutuhan pestisida pada lahan pertanian dan juga berpotensi memproduksi pestisida alami skala rumah tangga. Produk pestisida alami dari *urine* sapi juga dapat dijadikan produk wirausaha oleh peternak/petani Desa Laikang karena bahan-bahan pokok, bahan tambahan selalu tersedia dan bahkan melimpah.

Kesimpulan

Pelatihan pengolahan limbah *urine* sapi menjadi pupuk organik cair dan pestisida alami telah memberikan pola pikir baru kepada masyarakat tentang manfaat dan keuntungan yang didapatkan jika mengelola limbah secara baik. Produk yang dihasilkan telah digunakan pada lahan pertanian dan masyarakat puas terhadap pertumbuhan tanaman dengan menggunakan pupuk organik cair dan pestisida alami dari limbah *urine* sapi. Masyarakat juga secara bertahap telah beralih dari penggunaan bahan-bahan kimia untuk budidaya tanaman ke budidaya tanaman dengan menggunakan bahan-bahan organik yang ramah lingkungan, baik untuk kesehatan, terintegrasi dan berkelanjutan. Kegiatan seperti ini perlu ditingkatkan dan terus dilakukan agar masyarakat mampu dan terampil memanfaatkan potensi lokal yang ada sehingga dapat memenuhi kebutuhan mereka dengan pengetahuan dan keterampilan yang telah diberikan. Pemerintah juga perlu turut andil dalam program – program seperti ini serta memfasilitasi masyarakat untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan mereka serta produk yang dihasilkan dapat dipromosikan serta dipasarkan agar dapat menunjang pertumbuhan ekonomi.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih kepada Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan yang telah memberikan kesempatan kepada TIM PHP2D Himpunan Mahasiswa Otomotif untuk melaksanakan pengabdian kepada masyarakat melalui kegiatan Program Holistik Pembinaan dan Pemberdayaan Desa (PHP2D Tahun 2021). Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada mitra PHP2D, Pemerintah Desa Laikang dan seluruh Lembaga Pemuda serta Lembaga Pemerhati Lingkungan yang turut terlibat dan berpartisipasi dalam menyukseskan kegiatan PHP2D Tahun 2021.

Referensi

- Affandi, A. (2008). *Pemanfaatan urine Sapi yang Difermentasi sebagai Nutrisi Tanaman*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Amir, F., Mandra, M. A. S., Sunardi, S. (2019). *Sistem Dinamik Model Efektif Pengelolaan Sampah*. Makassar: Global RCI.
- BPS. (2019). *Kecamatan Mangarabombag Dalam Angka 2019*. Takalar: BPS.
- Hadi, R. A. (2019). Pemanfaatan Mol (Mikroorganisme Lokal) Dari Materi yang Tersedia di Sekitar Lingkungan. *Agroscience*, 9(1), 93-104.

- Hadi, S. N. 2020. Pemanfaatan *Urine* Sapi Sebagai Pupuk Cair (Biourine). BPTK Kalimantan Selatan.
- Hendayana, D. (2014). *Mengenal Tanaman Bahan Pestisida Nabati*. Sumber: [www.academia.edu/ 5533755/Mengenal-tanaman-bahan-pestisida-nabati](http://www.academia.edu/5533755/Mengenal-tanaman-bahan-pestisida-nabati). Diakses 01 Januari 2022
- Isroi, I., & Yuliarti, Y. (2009). *Kompos Cara Mudah, Murah dan Cepat Menghasilkan Kompos*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Irawan, R., Asroh, A., Intansari, K., Meisani, N. D., Patimah, T., & Atabany, A. (2021). Pemanfaatan *Urine* Domba dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair dan Pestisida Nabati. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2 (Edisi Khusus), 101-105.
- Kusasih, N. D., Lestari, R. P., & Darmono, P. B. (2018). Pemberdayaan Masyarakat Desa: Sosialisasi Pembuatan Pupuk Organik. *Surya Abdimas*, 2(2), 52-60.
- Mandra, M. A. S, Sunardi, S., & Ali, A. T. (2021). Application Of Biogas Digester Technology Utilizes Animal Waste. *JCES (Journal of Character Education Society)*, 4(2), 280-289.
- Maspary, M. (2010). *Cara Mudah Fermentasi Urine Sapi*. [http:// www. gerbangpertanian. com/2010/04/cara-mudah-fermentasi-urine-sapi untuk.html](http://www.gerbangpertanian.com/2010/04/cara-mudah-fermentasi-urine-sapi-untuk.html).
- Ningrum, P. A., Fatmawati, L., Wati, V. S., Inestasya, S., & Triasih, D. (2020). Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pembuatan Pupuk Organik Dari Slurry Biogas di Desa Glagahagung. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Untad*, 8(2), 63-66.
- Simorangkir, M., Riwayati, R., Idramsa, I., & Panggabean, F. T. (2016). Pemanfaatan Limbah Pertanian dan Peternakan Sebagai Kompos dan Pestisida Alami. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Unimed*, 24(1), 21-24.
- Taufieq, N. A., Tenriola, R., Aprianti, D. W., Salsabila, P. H., & Taufieq, A. N. (2019). Pelatihan Pembuatan Pestisida Nabati Menggunakan Buah Maja Pada Kelompok Tani Desa Bontotiro di Kabupaten Bantaeng. *Jurnal Dedikasi*, 21(2), 128-133.
- Yenie, E., S., Calvin, A., Irfhan, M. (2013). Pembuatan Pestisida Organik Menggunakan Metode Ekstraksi dari Sampah Daun Pepaya. *Teknik Lingkungan*, 10(1), 46-59.