

Utilization of Eggshell Waste to Become Liquid Organic Fertilizer (POC) and Pesticides as a Substitute for Regular Fertilizers through Thematic KKN Activities in Pasang Lela Village, North Labuhan Batu Regency

Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur menjadi Pupuk Organik Cair (POC) dan Pestisida Sebagai Pengganti Pupuk Reguler Melalui Kegiatan KKN Tematik Desa Pasang Lela Kabupaten Labuhan Batu Utara

Josef Hadipramana*¹, Enda Novita Sari², Fetra Venny Riza³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

*e-mail: josef@umsu.ac.id¹, endanovitasari432@gmail.com², fetravenny@umsu.ac.id³

Abstract

One of the problems detected in the residents of Pasang Lela Village that, the majority of farmers in Thematic KKN activities, is that the community wants to use eggshell waste that disturbs the environment, but it is not yet known what appropriate technology can be applied to overcome this problem. The purpose of this KKN program is the transfer of appropriate technology to help the community improve the quality of agriculture and improve the family economy. Eggshells are used as Liquid Organic Fertilizer and pesticides. Eggshells contain 97% calcium carbonate as well as 3% other minerals. POC is made by fermentation for 6-10 days with the addition of Effective Microorganisms 4, brown sugar and water. While in the manufacture of pesticides added fine chili. The results of making POC and pesticides at least reduce the impact of dirty environment and the rotten aroma of eggshell waste. Also, people get healthy, effective and economical fertilizers and pesticides, thus helping to reduce family financial expenditures and preserve the surrounding environment with environmentally friendly fertilizers and pesticides.

Keywords: POC, Pesticides, Eggshell, Pasang-Lela

Abstrak

Salah satu permasalahan yang dideteksi pada warga Desa Pasang Lela yang mayoritas petani dalam kegiatan KKN Tematik adalah, masyarakat ingin memanfaatkan limbah cangkang telur yang mengganggu lingkungan, namun belum diketahui teknologi tepat guna apa yang dapat diaplikasikan untuk mengatasi permasalahan ini. Tujuan program KKN ini adalah transfer teknologi tepat guna untuk membantu masyarakat meningkatkan kualitas pertanian dan meningkatkan ekonomi keluarga. Cangkang telur dimanfaatkan sebagai Pupuk Organik Cair dan pestisida. Cangkang telur mengandung 97% kalsium karbonat serta 3% mineral lainnya. POC dibuat dengan cara fermentasi selama 6-10 hari dengan penambahan Effective Microorganism 4, gula merah dan air. Sedangkan dalam pembuatan pestisida ditambahkan cabai halus. Hasil pembuatan POC dan pestisida ini setidaknya mengurangi dampak lingkungan kotor dan aroma busuk limbah cangkang telur. Juga masyarakat mendapatkan pupuk dan pestisida yang sehat, efektif dan ekonomis, sehingga membantu mengurangi pengeluaran keuangan keluarga dan melestarikan lingkungan sekitar dengan pupuk dan pestisida ramah lingkungan.

Kata kunci: POC, Pestisida, Cangkang-Telur, Pasang-Lela

1. PENDAHULUAN

Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) merupakan sebuah kegiatan yang cukup efektif memberikan kesan edukatif serta menambah kreatifitas mahasiswa ketika berada di tengah-tengah masyarakat. Melalui KKN, mahasiswa mendapatkan berbagai pengalaman edukatif yang tidak didapat di bangku kelas. Mahasiswa dituntut untuk dapat merespons berbagai permasalahan masyarakat sekaligus mencari solusinya. Dalam kegiatan KKN yang mempunyai tema khusus (Tematik) ini mengarahkan mahasiswa untuk dapat merespons dan menganalisa,

bukan saja berbagai permasalahan tetapi juga berbagai peluang sumber daya yang dapat dijadikan sesuatu yang bermanfaat bagi masyarakat. Sehingga kegiatan KKN Tematik ini dapat memberikan sumbangsih kepada masyarakat.

Kegiatan KKN tematik di laksanakan di Desa Pasang Lela, Kecamatan NA IX-X, Kabupaten Labuhan Batu Utara Propinsi Sumatera Utara. Menurut BPS (2022), Desa Pasang Lela mempunyai Luas wilayah kurang lebih 500 Km². Sementara luas Kecamatan NA IX-X sendiri mempunyai 3.686,01 km². Jadi sebesar 13,6% luas dari seluruh Kecamatan. Secara geografis, Desa Pasang Lela berada pada posisi 1°58' – 2°50' Lintang Utara, 99°25' – 100°05' Bujur Timur dengan ketinggian 0 – 700 m di atas permukaan laut. Mempunyai curah hujan rata-rata sepanjang tahun antara 190-248 mm ini menunjukkan bahwa desa ini berhawa cukup sejuk dan cocok untuk pertanian sayur-mayur dan hortikultura. Secara keseluruhan Kecamatan NA IX-X peternak ayam cukup besar terutama ayam kampung dan petelur sekitar 12911 pertahun.

Dari hasil pemantauan permasalahan dan potensi sumber daya yang dapat dimanfaatkan dalam keterkaitannya dengan KKN tematik ini adalah begitu banyak limbah telur hasil peternakan yang dibuang sia-sia. Justru dalam kegiatan ini, limbah tersebut dapat dimanfaatkan oleh masyarakat Desa Pasang Lela, yang berdampak kepada tambahan penghasilan ekonomi rumah tangga khususnya di bidang pertanian dalam skala kecil (rumah tangga). Limbah adalah bahan yang terbuang atau dibuang dari satu aktivitas manusia atau proses alami yang belum mempunyai nilai ekonomi, tetapi justru memiliki dampak negatif terhadap lingkungan. Dampak negatif yang dimaksud adalah proses pembuangan dan pembersihannya memerlukan biaya serta efeknya dapat mencemari lingkungan.

Limbah cangkang telur digolongkan ke dalam limbah organik yaitu limbah yang dapat terurai menjadi kompos. Oleh karena itu, pengomposan merupakan alternatif yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak lingkungan. Selain itu, kompos juga dapat memberi manfaat lain yaitu menjadi pupuk pada tumbuhan. Proses pengomposan terjadi ketika bahan-bahan organik mengalami penguraian oleh mikroba. Pengomposan dapat mengawetkan kelebihan unsur yang terkandung di dalam suatu limbah, seperti unsur Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K). Dalam usaha mengurangi pencemaran lingkungan, pada umumnya cangkang telur diperlakukan dengan cara dihancurkan dan dibuang ke dalam tanah. Hal ini memang akan mejadi pengganti pupuk alami, namun memerlukan proses alami yang relatif lama dan tidak efektif dan efisien. Sedangkan dengan cara daur ulang, maka cangkang telur tersebut memiliki nilai ekonomis.

Pupuk cair organik merupakan pupuk yang terbentuk ketika bahan-bahan organik mengalami pembusukan (dekomposisi) oleh bakteri pengurai (Amir & Fauzy, 2018). POC mempunyai kelebihan yaitu unsur-unsur hara di dalamnya lebih mudah diserap oleh tanaman dibandingkan pupuk padat (Sari, et al., 2018; Analianasari, et. al., 2022). Kelebihan lainnya, POC lebih aman daripada pupuk reguler lainnya, umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun dipakai sesering mungkin. Bahkan POC dapat berfungsi sebagai aktivator untuk membuat kompos (Afiyah, et. al., 2021). Cara kerja POC yaitu mendorong serta membantu meningkatkan proses pembentukan klorofil pada daun yang selanjutnya dapat meningkatkan fotosintesa tanaman serta penyerapan Nitrogen dari udara. Selain itu manfaat lain dari POC adalah dapat meningkatkan vigor tanaman untuk membantu tanaman menjadi kokoh dan kuat serta meningkatkan daya tahan tanaman dari kekeringan, meningkatkan produksi bunga dan bakal buah, juga merangsang pertumbuhan produksi cabang-cabang tanaman dan mengurangi potensi keguguran daun dan bakal buah (Dewi, et. al., 2022; Rozaki, 2022).

Sementara, Cangkang telur ayam merupakan sumber Ca (kalsium) yang melimpah berasal dari rumah dan dapat digunakan sebagai suplemen Ca (Aditya et al. 2021). Memanfaatkan cangkang telur untuk tanaman adalah salah satu solusi dalam pemenuhan kebutuhan kalsium melalui pupuk cair (Analianasari, et. al., 2022). Senyawa kalsium karbonat pada cangkang telur dapat larut dalam senyawa asam dan air panas dalam waktu yang lama, sehingga pengolahan POC dibutuhkan dengan larutan EM4 (*Effective Microorganism 4*) sebagai bioaktivator yang bersifat asam (Hernández-Hernández, et al, 2008; Owuamanam & Cree, 2020; Afiyah, et. al., 2021).

Penggunaan EM4 dalam pembuatan POC dapat meningkatkan kadar kandungan hara nitrogen, fosfor, dan kalium daripada pembuatan kompos yang tidak menggunakan EM4 (Afiyah, et. al., 2021). Dengan kata lain penggunaan EM4 dapat membantu meningkatkan unsur hara pada pupuk.

Limbah cangkang telur di Desa Pasang Lela Kecamatan NA IX-X ini berasal dari rumah tangga. Tumpukan limbah cangkang telur ini selain mengotori lingkungan, juga mengeluarkan aroma bau busuk yang memasuki wilayah pemukiman. Banyak masyarakat yang ingin memanfaatkan limbah cangkang telur ini, namun belum diketahui teknologi tepat guna yang dapat diaplikasikan.

Maka dengan hal tersebut, tujuan penyuluhan dan pelatihan dalam KKN Tekmatik ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat di Desa Pasang Lela Kecamatan NA IX-X mengenai manfaat limbah cangkang telur serta manfaat POC bagi tanaman jenis sayuran ataupun buah-buahan. Manfaat penyuluhan dan pelatihan ini adalah untuk memberikan keterampilan kepada masyarakat agar dapat mengolah limbah cangkang telur menjadi POC dan pestisida, sehingga dapat meminimalkan pencemaran lingkungan dan membantu perekonomian keluarga

2. METODE

Proses pembuatan pupuk organik cair dan pestisida dilakukan diposko KKN di Desa Pasang Lela Kecamatan NA IX-X. Kegiatan ini dimulai dengan melakukan observasi di tumpukan sampah yang terdapat limbah cangkang telur. Kemudian didiskusikan untuk mencari solusi pemanfaatan limbah cangkang telur. Setelah diketahui kandungan, manfaat serta cara pengolahan cangkang telur, akhirnya dilakukan percobaan membuat pupuk organik cair. Pupuk organik cair diolah dengan metode fermentasi.

Metode tepat guna ini berdasarkan beberapa referensi untuk diterapkan dalam program ini (Darmawati, 2015; Rahmadina & Tambunan, 2017; Hasibuan, et al, 2021).

Pembuatan POC

Tahapan proses pembuatan pupuk organik cair yaitu sebagai berikut:

1. Cangkang telur dibersihkan dengan cara dicuci terlebih dahulu seperti ditunjukkan dalam Gambar 1 dan dijemur hingga kering (lihat Gambar 2). Selanjutnya, Gambar 3 menunjukkan cangkang telur disangrai agar kering sempurna. Tahap berikutnya cangkang telur yang telah kering dihaluskan dengan menggunakan alat penghalus (lihat Gambar 4).



Gambar 1. Pencucian limbah cangkang telur.



Gambar 2. Penjemuran cangkang telur yang telah dicuci.



Gambar 3. Penyangraian cangkang telur dan memasukan ke dalam kantung plastik



Gambar 4. Penghalusan cangkang telur

2. Langkah berikutnya, secara terpisah gula merah kurang lebih 50 gr dilarutkan dengan air panas dan dimasukkan ke dalam botol.
3. Kemudian, EM4 ditambahkan air dengan perbandingan 1: 9 (EM4 sebanyak 50 mL dan air sebanyak 450 mL). Selanjutnya Larutan EM4 dimasukkan ke dalam botol yang berisi larutan gula merah.
4. Semua bahan yang ada di dalam botol dikocok hingga homogen.
5. Larutan yang telah dimasukkan kedalam botol ditutup rapat ditempatkan ditempat tertutup, lalu difermentasi hingga 5-10 hari pada suhu 40°C.
6. Setelah 5-10 hari difermentasi, pupuk organik cair siap digunakan

Pembuatan Pestisida

Tahapan proses pembuatan pestisida yaitu sebagai berikut:

1. Cangkang telur dibersihkan dengan cara dicuci terlebih dahulu.
2. Selanjutnya cangkang telur dijemur dan hingga kering, kemudian disangrai.
3. Setelah itu, cangkang telur ditumbuk, ditambah cabai giling dan air. Lalu diaduk rata didalam wadah.

4. Pestisida siap digunakan dengan cara menyemprotkan kepada tanaman, baik yang terinfeksi hama maupun tanaman sehat untuk pencegahan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengolahan limbah cangkang telur menjadi pupuk organik cair dan pestisida telah menyebabkan berkurangnya tumpukan limbah cangkang telur yang dibuang oleh warga Desa Pasang Lela. Pengujian kualitas POC dilakukan dengan mengaplikasikan POC sebagai pupuk bagi tanaman terutama tanaman hias dan pestisida sebagai pencegahan hama di pekarangan kantor kepala Desa Pasang Lela. Aplikasi POC adalah cara pemenuhan kebutuhan nutrisi di tanah. Pupuk organik umumnya dianggap sebagai cara yang efektif untuk mempertahankan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman (Pajura, et al, 2023). Penambahan pupuk sangat penting dalam produksi tanaman, terutama pertumbuhan akar.



Gambar 5. Penerapan POC pada tanaman

Pada pembuatan POC, penggunaan larutan EM4 dilakukan karena kalsium karbonat yang terdapat pada cangkang telur tidak dapat larut dalam air. Senyawa kalsium karbonat mampu larut di dalam larutan yang bersifat asam. Oleh sebab itu, pembuatan pupuk organik cair menggunakan larutan EM4 sebagai bioaktivator yang bersifat asam. Selain itu, pupuk yang ditambahkan dengan EM4 dapat memproduksi kandungan Nitrogen, fosfor, dan kalium lebih tinggi daripada kompos tanpa penambahan EM4. Pada pembuatan pupuk organik cair, EM4 dilarutkan dengan perbandingan 1: 9.



Gambar 6. POC yang disimpan dalam botol siap digunakan

4. KESIMPULAN

Mengingat banyaknya tanaman hias dipekarangan rumah warga yang ada di Desa Pasang Lela Kecamatan NA IX-X dan adanya limbah cangkang telur yang tidak dipergunakan oleh warga jadi saya memanfaatkan limbah cangkang telur untuk dijadikan pupuk organik cair dan pestisida,

agar menambah pengetahuan para warga akan pentingnya limbah cangkang telur yang dapat digunakan untuk tanaman hias para warga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI dalam dukungan kegiatan KKN Tematik. Serta semua Aparat Pemerintah Desa mulai dari Desa sampai Dusun, yang telah mendukung kegiatan pelaksanaan program ini baik bantuan material dan dukungan moril. Juga semua warga Desa Pasang Lela atas bantuan dan partisipasi aktif yang diberikan dalam program ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, S., Stephen, J., & Radhakrishnan, M. (2021). Utilization of eggshell waste in calcium-fortified foods and other industrial applications: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 115, 422-432.
- Afiyah, D. N., Uthari, E., Widyabudiningsih, D., & Jayanti, R. D. (2021). Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Pasar dengan Menggunakan Bioaktivator EM4. *Fullerene Journal of Chemistry*, 6(2), 89-95.
- Amir, N., & Fauzy, M. F. (2018). Pengaruh Jenis Pupuk Organik Cair Limbah Tanaman dan Takaran Pupuk Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, 13(1), 17-21.
- Analianasari, A., Kenali, E. W., Berliana, D., & Yulia, M. (2022, April). Liquid Organic Fertilizer Development Strategy Based Coffee Leather and Raw Materials to Increase Revenue Local Coffee Robusta Farmers. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1012, No. 1, p. 012047). IOP Publishing.
- BPS Kabupaten Labuhan Batu Utara (2022) Kabupaten Labuhan Batu Utara Dalam Angka (2022).
- Darmawati (2015). Efektivitas Berbagai Bioaktivator Terhadap Pembentukan Kompos Dari Limbah Sayur dan Daun. *Jurnal Dinamika Pertanian*, 30(2), 93.
- Dewi, R. S., Guntari, N. H., Agustin, M., & Budiman, L. (2022). A novel of liquid organic fertilizer from industrial effluents on hydroponic systems. *Chemistry Proceedings*, 10(1), 84.
- Hasibuan S, Nugraha M F, Kevin A, Rumbata N, Syahkila, Dhewanty S A, Fadillah M F, Kurniati M, Trilanda N, Afifah S N, Shafira T (2021). Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur sebagai Pupuk Organik Cair di Kecamatan Rumbai Bukit. *Journal of Community Empowering and Services*. 5(2), 154-160.
- Hernández-Hernández, A., Vidal, M. L., Gómez-Morales, J., Rodríguez-Navarro, A. B., Labas, V., Gautron, J., & Ruiz, J. G. (2008). Influence of eggshell matrix proteins on the precipitation of calcium carbonate (CaCO₃). *Journal of Crystal Growth*, 310(7-9), 1754-1759.
- Owuamanam, S., & Cree, D. (2020). Progress of bio-calcium carbonate waste eggshell and seashell fillers in polymer composites: a review. *Journal of Composites Science*, 4(2), 70.
- Pajura, R., Masłoń, A., & Czarnota, J. (2023). The Use of Waste to Produce Liquid Fertilizers in Terms of Sustainable Development and Energy Consumption in the Fertilizer Industry—A Case Study from Poland. *Energies*, 16(4), 1747.
- Rahmadina & Efrida Pima Sari Tambunan (2017). Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur, Kulit Bawang dan Daun Kering Melalui Proses Sains dan Teknologi Sebagai Alternatif Penghasil Produk Yang Ramah Lingkungan". *Jurnal Klorofil*, 1(1), h. 49.
- Rozaki, Z. (2022). Pemanfaatan Limbah Warung Kuliner Menjadi Pupuk Organik di Pantai Depok Kabupaten Bantul. *DINAMISIA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 72-78.
- Sari, M., Lestari, S. U., & Awal, R. (2018). Peningkatan Ketrampilan Mahasiswa Dalam Pengelolaan Sampah Organik Untuk Mewujudkan Green Campus Di Universitas Lancang Kuning. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 193-196.