

## PENGOLAHAN LIMBAH MENJADI PEMBENAH TANAH DAN POT SERTA PESTISIDA ORGANIK DI BURAEN KUPANG

Yoke I. Benggu<sup>1</sup>, Anthonius S. J. Adu Tae<sup>2</sup>, I N. Prijo Soetedjo<sup>3</sup>, Titik S. Harini<sup>4</sup>, Lily F. Ishaq<sup>5</sup>  
<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana  
*email: yokebenggu@gmail.com*

### Abstrak

Jemaat Gereja Betesda Buraen sebagian besarnya adalah petani dan tergabung dalam 5 kelompok tani. Banyak permasalahan pertanian dan ekonomi yang dihadapi kelompok tani di jemaat ini diantaranya menurunnya kesuburan tanah, meningkatnya serangan hama dan patogen tanaman sehingga menurunkan pendapatan petani. Oleh karena itu pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini, petani diberikan pengetahuan dan ketrampilan dalam mengolah limbah yang ada di lingkungannya menjadi produk yang dapat meningkatkan produksi pertanian sekaligus pendapatan keluarga. Kegiatan ini juga dimaksudkan untuk mendaur ulang limbah menjadi bahan yang lebih bernilai sekaligus mengurangi dampak negatif limbah bagi lingkungan. Kegiatan yang disiapkan berupa pelatihan pengolahan limbah sekam padi menjadi biochar (bahan pembenah tanah), pengolahan limbah tekstil khususnya handuk bekas menjadi wadah tanam yang bernilai ekonomis serta peningkatan pengetahuan dan ketrampilan dalam memanfaatkan tumbuh-tumbuhan yang tersedia di sekitartempat tinggal untuk membuat pestisida organik. Kegiatan ini telah dilakukan selama 1 hari. Terdapat paling sedikit 15 petani mengikuti kegiatan dari awal sampai selesai. Antusiasme peserta cukup besar untuk mengetahui dan mengikuti kegiatan PKM. terbukti dengan keterlibatan secara aktif selama diskusi dan praktek. Hasil evaluasi menunjukkan ada peningkatan pengetahuan dan ketrampilan petani terhadap materi yang diberikan. Berdasarkan hasil umpan balik peserta mengharapkan adanya kesinambungan kegiatan seperti ini sehingga dapat meningkatkan hasil pertanian dan juga menghasilkan produk-produk lain yang dapat dijual untuk peningkatan pendapatan keluarga.

**Kata Kunci:** Limbah, Biochar, Pestisida Organik, Wadah Tanam

### Abstract

Most of the Bethesda church congregation at Buraen are farmers and are members of 5 farmer groups. There are many problems in agriculture and economy faced by farmer in this area. The main problems are decreasing soil fertility, increasing attacks by pests and plant pathogens, thereby reducing farmer's income. Therefore through this community service activity, farmers are given knowledge and skills in processing waste into products that can increase plant production as well as family income. This activity is also intended to recycle waste into more valuable materials and therefore reducing environmental pollution. The activities given are training on processing rice husk into biochar, processing textile waste, especially used towels, into economically valuable planting containers and increasing knowledge and skills in producing organic pesticides using raw materials available in the area. The enthusiasm of the participants was quite large to find out about and take part in the activities. There were many questions, opinions and suggestions came from participants during the discussions. The result of the evaluation showed that there was an increase in farmers' knowledge and skills regarding the material provided. Based on the results of feedback, participants hope that there will be continuity of the activities to increase farmer's knowledge in raising plants and managing waste in order to increase plant production and family income.

**Keywords:** Waste, Biochar, Organic pesticides, planting container

### PENDAHULUAN

Disadari atau tidak setiap aktifitas kita akan menghasilkan limbah yaitu sisa dari suatu usaha dan atau kegiatan manusia yang tidak layak atau tidak memiliki nilai ekonomis. Oleh karena itu limbah cenderung dibuang. Setiap hari limbah yang berasal dari rumah tangga terutama yang tinggal di kota-kota besar berton-ton jumlahnya sehingga menimbulkan banyak masalah bukan saja di tempat pemukiman tetapi juga di tempat pembuangan akhir sampah. Sedangkan di desa-desa aktifitas pertanian juga menghasilkan limbah yang belum dikelola dengan baik. Bahkan cenderung dibakar sehingga menyebabkan polusi udara dan secara tidak langsung memicu pemanasan global. Padahal limbah pertanian khususnya sisa-sisa tanaman yang tidak digunakan dapat dikelola menjadi sumber hara dan bahan pembenah tanah yang dapat menyuburkan tanaman.

Berdasarkan bentuknya limbah dikelompokkan ke dalam bentuk padat dan cair bahkan juga gas. Menurut Itsnaini (2021) pengelompokan limbah berdasarkan jenis senyawanya ada 3 yaitu limbah organik, limbah anorganik dan limbah B3 (Bahan Beracun dan Berbahaya). Lebih lanjut dijelaskannya bahwa limbah organik berasal dari makhluk hidup seperti dedaunan, kulit telur, kulit pohon, kotoran hewan, kotoran manusia, sisa-sisa sayuran, dan tulang hewan, oleh karena itu mudah membusuk atau terurai. Limbah anorganik adalah jenis yang sangat sulit bahkan tidak terurai secara alami oleh mikroorganisme pengurai. Contohnya, sampah sisa kain yang sudah tidak dapat digunakan, limbah pabrik, limbah minyak, sampah berupa kemasan plastik bekas minuman, dan sampah dari logam. Sedangkan sampah B3 contohnya logam berat seperti Al, Cr, Cd, Cu, Fe, Pb, Mn, Hg, dan Zn, serta zat kimia seperti pestisida, sianida, sulfida, fenol, dan lainnya. Jenis yang ketiga ini adalah jenis limbah yang dapat mencemarkan, membahayakan lingkungan, kesehatan, dan kelangsungan makhluk hidup akibat sifat-sifat senyawanya, karena mengandung senyawa yang mudah meledak, beracun, berbahaya, bersifat mengiritasi, dan korosif. Oleh karena itu sampah /limbah jenis ini dalam pengelolaannya memerlukan penanganan khusus.

Pengolahan limbah menjadi barang yang bernilai ekonomis sudah banyak dilakukan namun belum mampu mengatasi permasalahan yang ditimbulkan olehnya. Oleh sebab itu dipandang perlu untuk terus menggiatkan dan meningkatkan jumlah maupun ragam proses pengolahan limbah agar dapat mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan sekaligus meningkatkan pendapatan bagi keluarga, terutama di masa pasca pandemi COVID 19 dimana masyarakat mulai bergerak menata kerja dan usaha mereka setelah terpukul akibat pandemi tersebut.

Pengolahan limbah organik dan anorganik lebih banyak dilakukan karena selain bahan bakunya banyak, juga lebih mudah diolah dibanding limbah B3. Limbah organik baik dari rumah tangga maupun sisa-sisa tumbuhan dapat dibuat bahan pembenah tanah. Bahan ini dapat memantapkan agregat tanah untuk mencegah erosi dan pencemaran, merubah sifat hidrophobic dan hidrofilik, sehingga merubah kapasitas tanah menahan air (water holding capacity), meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah, kualitas tata aerase dan aktifitas biologi tanah (Anonimous 2021, Gani, 2009).

Biochar adalah contoh bahan pembenah tanah yang bahan baku pembuatannya berasal dari sisa-sisa tumbuhan/tanaman. Biochar merupakan substansi arang kayu yang berpori (porous), sering juga disebut charcoal atau agri-char, dapat menahan hara dan air dalam tanah (Anonimous 2022 dan Tombradshaw, 2013), serta meningkatkan kualitas beberapa sifat fisik dan kimia tanah (Mateus dkk., 2017). Biochar dapat menjadi bahan penting untuk meningkatkan ketahanan pangan dan keragaman tanaman pangan di daerah-daerah yang memiliki tanah yang sangat kurus, kurang sumber daya organik, serta ketersediaan air dan pupuk kimia yang tidak memadai (Anonimous 2022). Hasil penelitian Chan et al., (2007) menunjukkan, dibanding tanpa biochar, aplikasi biochar dapat meningkatkan hasil tanaman lobak di tanah yang diberi pupuk nitrogen ini berarti terjadi efisiensi pemupukan nitrogen (N), selain itu juga terjadi peningkatan kapasitas lapang, KTK dan penurunan kekuatan tanah. Lebih lanjut hasil penelitian Nurida dkk., (2017) menunjukkan bahwa biochar dari kulit buah kakao 15 t.ha-1 dapat meningkatkan sifat kimia tanah seperti, pH tanah, P-tersedia dan total kandungan K tanah Ultisol.

Hal ini berarti biochar sangat cocok digunakan di lahan-lahan pertanian di Nusa Tenggara Timur (NTT) khususnya di Pulau Timor yg diketahui secara alamiah memiliki tingkat kesuburan tanah yang rendah sebagai akibat curah hujan yang rendah setiap tahun dan tanah yang banyak mengandung kapur. Kondisi tanah seperti di atas juga terdapat pada Kelurahan Buraen, Kecamatan Amarasi Selatan, Kabupaten Kupang, dimana jemaat Gereja Betesda Buraen bermukim. Pemanfaatan bahan pembenah tanah ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi bagi permasalahan produksi pertanian yang dihadapi petani yang merupakan jemaat gereja Betesda yang tergabung dalam beberapa kelompok tani binaan gereja Betesda.

Disamping tingkat kesuburan tanah yang rendah, permasalahan lain dalam produksi pertanian di Buraen yaitu meningkatnya serangan hama dan penyebab penyakit tanaman. Di sisi lain pestisida dirasa semakin mahal oleh petani yang rata-rata memiliki tingkat ekonomi yang relatif rendah, dan dampak negatif yang ditimbulkannya, maka dirasa perlu dicarikan alternatif-alternatif pengendalian yang murah namun tepat guna, tepat sasaran, dan ramah lingkungan. Untuk maksud ini maka penggunaan pestisida organik dapat menjadi solusinya, karena bahan dasar pembuatan pestisida organik adalah tumbuh-tumbuhan yang murah dan mudah mendapatkannya di sekitar lingkungan petani. Pestisida organik/nabati mengandung senyawa metabolit sekunder seperti Flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin yang dapat mengendalikan populasi hama (Yenie dkk., 2013). Hasil kegiatan

pengabdian yang dilakukan oleh Astuti dan Widyastuti (2016) dilaporkan bahwa masyarakat sangat antusias untuk menggunakan pestisida organik untuk menggantikan pestisida kimia.

Selain limbah organik, pengolahan limbah anorganik juga dapat dilakukan untuk menghasilkan barang bernilai ekonomis dan estetis yaitu pengolahan limbah sisa kain (tekstil) yang sudah tidak digunakan seperti handuk. Handuk dapat dibuat menjadi pot atau wadah untuk menanam tanaman khususnya bunga. Proses pembuatannya mudah dan murah, sehingga dapat dilakukan oleh siapa saja dan produknya dapat digunakan sendiri atau dijual untuk menambah pendapatan keluarga.

Berdasarkan analisis situasi di atas maka tujuan dilaksanakannya kegiatan pengabdian ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan jemaat petani dalam mengolah limbah yang ada di lingkungannya menjadi produk yang dapat meningkatkan hasil pertanian dan pendapatan keluarga sekaligus medaur ulang limbah sehingga mengurangi pencemaran lingkungan.

## METODE

Metode pendekatan yang digunakan dalam upaya pemecahan masalah utama yang dihadapi petani jemaat Gereja Betesda Buraen adalah transfer informasi dan alih teknologi berupa: (1) pengolahan limbah menjadi bahan pembenah tanah dan wadah tanam, dan (2) pembuatan pestisida organik. Berdasarkan metode pendekatan tersebut, kegiatan yang ditawarkan dalam program ini adalah kegiatan pelatihan dan praktek pengolahan limbah menjadi bahan pembenah tanah dan wadah tanam serta pembuatan pestisida organik.

Kegiatan penyajian materi dan praktek dilaksanakan selama 1 hari. Materi pelatihan disajikan dengan metode ceramah dan diskusi yang dikombinasikan dengan kegiatan praktek. Program kegiatan yang ditawarkan merupakan alternatif teknologi bersifat sangat sederhana dalam artian mudah dan murah sehingga dapat diterapkan pada tingkat usahatani. Jemaat yang terlibat dalam kegiatan ini berpartisipasi dalam setiap tahapan kegiatan yang dilakukan. Keterlibatan mereka dimulai sejak tahapan perumusan masalah pokok yang dihadapi, menetapkan prioritas masalah yang akan ditangani, dan juga sebagai peserta dalam kegiatan pelatihan, serta turut aktif dalam kegiatan praktek.

Evaluasi dilakukan sebelum, selama dan sesudah kegiatan berjalan. Kriteria evaluasi selama kegiatan berlangsung tidak hanya meningkatnya pengetahuan dan ketrampilan peserta tetapi juga meliputi keterlibatan dan keaktifan anggota kelompok mitra dalam setiap tahapan kegiatan, yakni kegiatan presentasi dan diskusi cara-cara pembuatan bahan pembenah tanah berupa biochar berbahan dasar sekam padi dan praktek pembuatannya, pembuatan pestisida organik dan pot handuk semen.

## HASIL PELAKSANAAN KEGIATAN

Pelaksanaan kegiatan dimulai dengan rapat koordinasi tim pelaksana dan survei ke tempat kegiatan untuk menyampaikan kegiatan program PKM pada minggu pertama bulan Juni 2023. Hal-hal yang didiskusikan berupa kelompok tani yang akan terlibat, waktu pelaksanaan kegiatan, jenis kegiatan pelatihan. Kemudian dilanjutkan dengan pertemuan tim pelaksana untuk pemantapan, persiapan pelaksanaan, penyiapan administrasi pada minggu kedua Juni 2023. Selanjutnya tim pelaksana menyiapkan materi kegiatan sesuai topik yang telah direncanakan.

Persiapan alat dan bahan yang digunakan untuk kegiatan PKM termasuk sampel produk pestisida organik, alat-alat untuk pembuatan pestisida organik dan biochar serta sampel pot yang sudah jadi (Gambar 1), dilakukan oleh masing-masing pemateri sebelum waktu pelaksanaan di lokasi kegiatan.



Gambar 1. Bahan baku pembuatan pestisida yaitu daun gamal dan daun mindi berupa bahan kering dan alat berupa lumpang dan saringan untuk pembuatan pestisida organik



Gambar 2. cerobong untuk pembuatan biochar dan sampel pot handuk yang siap ditunjukkan kepada petani peserta kegiatan pengabdian.

Gambar 1. Bahan baku pembuatan pestisida yaitu daun gamal dan daun mindi berupa bahan kering (A), alat berupa lumpang dan saringan untuk pembuatan pestisida organik (B), cerobong untuk pembuatan biochar (C) dan sampel pot handuk (D) yang siap ditunjukkan kepada petani peserta kegiatan pengabdian.

Pelaksanaan kegiatan PKM dilakukan pada tanggal 18 Agustus 2023 yang diikuti paling sedikit 15 anggota kelompok tani yang juga merupakan jemaat Gereja Betesda Buraen, Kecamatan Amarasi Selatan, Kabupaten Kupang.

Kegiatan dimulai dengan perkenalan antara tim pelaksanan kegiatan dan peserta kegiatan yang berasal dari kelompok tani jemaat Gereja Betesda Buraen. Diikuti dengan penyampaian maksud dan tujuan kegiatan PKM. Setelah itu dilanjutkan dengan penyampaian materi pertama sekaligus prakteknya tentang pembuatan biochar sekam padi seperti yang terlihat pada gambar 2.

Penyampaian materi sambil melakukan praktek dirasa sangat efektif karena peserta lebih tertarik dan lebih interaktif dengan pemateri. Akibatnya banyak informasi yang bisa tersampaikan kepada peserta tetapi juga banyak masukan bagi pemateri untuk lebih mengeksplor dan mengembangkan materi sesuai kondisi setempat. Banyak pertanyaan seputar peningkatan kesuburan tanah melalui penggunaan biochar disampaikan peserta selama kegiatan berlangsung.



Gambar 3. Aktivitas dalam pembuatan biochar sekam padi.

Materi berikutnya tentang pembuatan pestisida organik menggunakan bahan-bahan yang mudah diperoleh (Gambar 3). Bahan untuk pembuatan pestisida ini sengaja dipilih dari bahan yang mudah diperoleh dan daya bunuhnya terhadap hama dan penyebab penyakit terbukti ampuh.

Walaupun hanya satu jenis bahan yang digunakan dalam praktek sebagai contoh, namun dalam penyampaian materi juga dikemukakan potensi-potensi tanaman/tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pestisida organik.

Selama berdiskusi ada begitu banyak informasi dari petani tentang hama dan patogen yang sering menyerang tanaman yang dibudidayakan.



Gambar 4. Aktifitas pembuatan pestisida organik berbahan dasar daun nimba.

Aktifitas yang terakhir berupa penyampaian materi dan praktek pembuatan wadah tanam berupa pot handuk semen. Pembuatan pot ini hanya memerlukan alat dan bahan yang sangat sedikit dan sederhana seperti yang terlihat pada gambar 4.

Tujuan penyampaian materi ini selain untuk memperkaya ketrampilan peserta sehingga dapat memproduksi sendiri untuk dipakai dan atau dijual guna mendapatkan tambahan pendapatan keluarga, juga dimaksudkan untuk mendaur ulang limbah tekstil sehingga mengurangi dampak negatif dari limbah tersebut terhadap lingkungan. Hal ini dikarenakan limbah tekstil sulit mengalami degradasi. Dibutuhkan waktu bertahun-tahun untuk bisa hancur namun meninggalkan residu yang mencemarkan lingkungan.



Gambar 5. Proses pembuatan pot handuk semen.

Hasil evaluasi menunjukkan pengetahuan dan ketrampilan yang telah disampaikan dapat dipahami dengan baik dan dapat dilakukan oleh peserta kegiatan. Umpan balik positif dari peserta menunjukkan adanya kepuasan dari peserta karena pelatihan yang mereka terima dapat dengan mudah dilakukan dan menggunakan bahan-bahan serta alat-alat yang sederhana serta murah.

Dengan diterimanya pengetahuan dan ketrampilan ini diharapkan dapat dilanjutkan dan dikembangkan oleh petani peserta sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah dan mengurangi serangan hama dan penyebab penyakit serta meningkatkan pendapatan petani

## SIMPULAN

Secara umum, kegiatan pengabdian ini berjalan dengan baik. Antusiasme anggota kelompok tani jemaat Betesda Buraen cukup besar untuk mengetahui dan mengikuti kegiatan yang telah berlangsung pada tanggal 18 Agustus 2023. Terdapat paling sedikit 15 petani mengikuti kegiatan dari awal sampai selesai. Banyak pertanyaan yang diajukan peserta sehubungan dengan materi yang disampaikan yang juga merupakan masukan yang diperoleh panitia sehingga menjadi bahan atau masalah yang perlu ditindak lanjuti baik melalui penelitian maupun kegiatan pengabdian ke depan.

Berdasarkan hasil umpan balik peserta kegiatan diharapkan adanya kesinambungan kegiatan seperti ini untuk meningkatkan pengetahuan petani dalam hal budidaya tanaman dan ketrampilan lain sehingga dapat meningkatkan hasil pertanian dan juga menghasilkan produk-produk lain yang dapat dijual untuk peningkatan pendapatan keluarga.

## SARAN

Saran untuk kegiatan pengabdian berikutnya yaitu perlu evaluasi jangka panjang untuk mengukur tingkat keberhasilan petani mengadopsi teknologi yang telah di sampaikan dan mengukur tingkat pendapatan petani akibat diterapkannya teknologi tersebut. Selain itu perlu juga dianalisis potensi produksinya dalam skala besar agar bisa di jual. Untuk itu diperlukan mitra agar bisa bekerjasama terutama dalam hal penyediaan bahan baku dan penjualan produk.

#### AKNOWLEDGMENT.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Rektor Undana yang melalui Ketua Program Studi Agroteknologi memberikan dukungan finansial untuk terselenggaranya kegiatan PKM ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. (2021, Agustus). Pembenh Tanah Organik Tingkatkan Produktivitas Sayuran Daun. Pangannews. Pusat Kajian Hortikultura Tropika. Minggu 1 Agustus 2021. Diunduh Dari <https://Pangannews.Id/Berita/1627810060/Pembenh-Tanah-Organik-Tingkatkan-Produktivitas-Sayuran-Daun>. Tanggal 23 September 2023.
- Anonimous. (2022). About Biochar. Internatioanl Biochar Initiative. <https://Biochar-International.Org/About-Biochar/>
- Astuti W., Dan Widyastuti C. R. (2016). Pestisida Organik Ramah Lingkungan Pembasmi Hama Tanaman Sayur. Jurnal Rekayasa, Vol. 14, No.2. 115-120. Doi: <https://doi.org/10.15294/Rekayasa.V14i2.8970>
- Chan K. Y., L. Van Zwieten , I. Meszaros , A. Downie And S. Joseph (2007). Agronomic Values Of Greenwaste Biochar As A Soil Amendment. Australian Journal Of Soil Research 45(8) 629-634 <https://doi.org/10.1071/Sr07109><http://www.publish.csiro.au/Sr/Sr07109>
- Gani, A. 2009. Biochar Penyelamat Lingkungan. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Subang.
- Itsnaeni, F. M., 2021. Pengertian Limbah, Karakteristik, Dan Jenis-Jenisnya. Wib (<https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-5538767/pengertian-limbah-karakteristik-dan-jenis-jenisnya/2>).
- Mateus, R., Kantur, D Dan Moy L. M. (2017). Pemanfaatan Biochar Limbah Pertanian Sebagai Pembenh Tanah Untuk Perbaikan Kualitas Tanah Dan Hasil Jagung Di Lahan Kering. Jurnal Agrotrop Vol. 7 (2): 99-108.
- Nuraida , N. L., Sutono, Muchtar. (2017). Pemanfaatan Biochar Kulit Buah Kakao Dan Sekam Padi Untuk Meningkatkan Produktivitas Padi Sawah Di Ultisol Lampung. Jurnal Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Vol. 20, No. 1, Maret 2017. 69 -80. <https://media.neliti.com/media/publications/196529-id-pemanfaatan-biochar-kulit-buah-kakao-dan.pdf>
- Tombradshaw. 2013. Manfaat-Biochar-Bagi-Kesuburan-Tanah. <https://tombradshaw2013.tumblr.com/post/63453974979/manfaat-biochar-bagi-kesuburan-tanah>
- Yenie E., Elystia S., Calvin A., Dan Irfhan M. 2013. Pembuatan Pestisida Organik Menggunakan Metode Ekstraksi Dari Sampah Daun Pepaya Dan Umbi Bawang Putih. Jurnal Dampak Vol. 10, No.1. 46-59. <https://doi.org/10.25077/dampak.10.1.46-59.2013>