

APLIKASI TEKNOLOGI PEMBUATAN PUPUK ORGANIK DAN PUPUK HAYATI (*BIOFERTILIZER*) SEBAGAI UPAYA PEMANFAATAN LIMBAH DAN PRODUKSI PERTANIAN YANG BERKELANJUTAN

Mustika Dewi¹
Mamat Kandar²
Noor Rahmawati^{3*}

^{1,2,3*}Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung, Indonesia

Mustikadewi44@itb.ac.id¹⁾

matkandar@itb.ac.id²⁾

noor.rahmawati@itb.ac.id^{3*)}

Kata Kunci:

*[Biofertilizer,
pupuk
organik,
limbah]*

Abstrak: Pertanian berkelanjutan adalah kegiatan yang memanfaatkan bahan alam seperti biofertilizer dan pupuk organik dengan meminimalkan penggunaan pupuk sintetis, untuk menjaga kesuburan alami tanah dan menghasilkan panen tinggi tanpa merusak lingkungan. Para petani di Desa Cinanjung, Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang, dilatih membuat biofertilizer dan pupuk organik dari limbah pertanian untuk diaplikasikan pada tanaman sayuran di pekarangan mereka. Kegiatan ini didasarkan pada hasil survei kondisi desa Cinanjung serta permasalahan dan solusi yang mungkin diterapkan. Hasil survei menunjukkan bahwa masyarakat setempat terbiasa menggunakan pupuk sintetis, padahal limbah pertanian dan rumah tangga memiliki potensi besar sebagai sumber daya untuk dijadikan pupuk hayati dan organik. Maka, ditetapkanlah kegiatan pelatihan pembuatan biofertilizer dan pupuk organik bagi petani Cinanjung yang tergabung dalam kelompok tani Nanjung Jaya. Pelatihan ini dihadiri sekitar 25 peserta dan dilakukan di balai pertemuan warga Desa Cinanjung. Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan pemahaman peserta tentang pentingnya biofertilizer dan pupuk organik dalam pertanian berkelanjutan serta peningkatan keterampilan dalam membuat biofertilizer dan pupuk organik dengan memanfaatkan sumber daya setempat. Kesimpulan dari kegiatan ini adalah bahwa kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh Tim PPM dosen dan mahasiswa SITH ITB telah meningkatkan pemahaman tentang pentingnya pertanian berkelanjutan dengan memanfaatkan bahan-bahan alami. Upaya ini berhasil meningkatkan produksi tanpa menyebabkan kerusakan lingkungan bagi para petani di Desa Cinanjung, Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang.

Published by:



Copyright © 2024 The Author(s)
This article is licensed under CC BY 4.0 License



<https://dmi-journals.org/jai/>

Pendahuluan

Usaha pertanian hortikultura banyak dilakukan oleh para petani di sekitaran gunung geulis yang merupakan kawasan Hutan dengan Tujuan khusus (KHDTK) Hutan pendidikan Gunung Geulis, Institut Teknologi Bandung. Akibat dari penanganan pasca panen produk hortikultura yang belum efisien, dan karakteristik produk hortikultura yang perishable, menjadikan banyak dihasilkan limbah (30-40%), baik dari lahan pertanian, maupun setelah sampai di pasar serta konsumen. Pemanfaatan limbah hortikultura sampai saat ini belum maksimal, sehingga menimbulkan banyak dampak negatif seperti keindahan yang terganggu, maupun timbulnya penyakit. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, usaha yang bisa dilakukan adalah mengubah limbah hortikultura menjadi pupuk organik maupun pupuk hayati yang bisa dilakukan dengan teknologi sederhana. Pemanfaatan pupuk organik maupun pupuk hayati dapat mendukung kegiatan pertanian berkelanjutan (*Sustainable agriculture*) (Antony et al., 2019; Bless et al., 2023; Poveda, 2021).

Limbah pertanian hortikultura dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan, salah satunya dapat diolah menjadi pupuk organik dan pupuk hayati (biofertilizer). Zat padat yang terkandung dalam limbah pertanian seperti selulosa, hemuselulosa maupun lignin merupakan zat potensial untuk pupuk organik dan pupuk hayati, dan digunakan tanaman untuk memenuhi kebutuhan unsur hara (Raimi et al., 2021). Mikroorganisme yang menguntungkan juga banyak hidup dari limbah pertanian dikarenakan substrat ada pada tanaman, sehingga keberadaan mikroba pada pupuk hayati dapat menyuburkan tanah.

Pertanian berkelanjutan adalah pengelolaan sumber daya pertanian yang tepat untuk mendukung perubahan kebutuhan manusia dengan tetap menjaga atau meningkatkan kualitas lingkungan dan melestarikan sumber daya alam (Dinas pertanian Buleleng, 2019). Pertanian berkelanjutan sangat bergantung pada minimalisasi penggunaan sumber daya alam yang tidak terbarukan, seperti gas alam (bahan baku pupuk) dan mineral (seperti fosfat), dan mengembalikan unsur hara ke dalam tanah. Unsur terpenting dalam pemanfaatan sumber daya alam lahan adalah tanah, sinar matahari, udara, dan air

Untuk mengurangi dampak buruk dari penggunaan pupuk kimia pertanian yang berlebihan, diperlukan pupuk dan pestisida lain yang ramah lingkungan, tidak berbahaya, hemat biaya dan berkelanjutan. Sebagai pupuk alternatif, pupuk organik (biofertilizer) dapat digunakan sebagai pengganti pupuk sintetis (Bhattacharjee & Dey, 2014; Ritika & Utpal, 2014). Biofertilizer adalah pupuk hayati yang mengandung mikroorganisme fungsional yang dapat menyediakan atau meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman (Raimi et al., 2021).

Biofertilizer adalah pupuk organik yang mengandung mikroorganisme hidup atau bahan organik yang digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan memperbaiki kualitas tanah dan meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman. Hasil penelitian pada tanaman kubis menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair sebanyak 2.00-2.25 L / 15 L air pada tanaman kubis (*Brassica oleracea* L.) memberikan respon terbaik terhadap pertumbuhan kubis yang ditunjukkan oleh rata-rata tinggi kepala, diameter daun dan berat segar tanaman (Benu et al., 2023)

Penggunaan pupuk kimia dengan takaran tinggi terus-menerus menyebabkan pencemaran tanah, air, dan udara serta kerusakan pada tanah, seperti rusaknya struktur

tanah; rusaknya keanekaragaman hayati biota tanah; pencucian hara berlebihan; pencemaran air; dan sebagainya.

Penggunaan pupuk sintetis secara berlebihan telah menimbulkan banyak dampak negatif, antara lain: Munculnya patogen tanaman yang resisten, polusi udara, kontaminasi air tanah, degradasi tanah, berkurangnya kesuburan, risiko kesehatan dan bahaya lingkungan (Benu et al., 2023).

Berdasarkan kendala yang dihadapi dalam memanfaatkan limbah produk hortikultura dalam usaha pertanian / rumah tangga di beberapa desa sekitar Gunung Geulis Kabupaten Sumedang, maka diperlukan usaha-usaha untuk meningkatkan nilai tambah limbah pertanian / rumah tangga melalui penerapan inovasi teknologi tepat guna yaitu menjadi pupuk organik dan pupuk hayati (biofertilizer), sehingga limbah pertanian tersebut dapat lebih bermanfaat dan mempunyai nilai ekonomi yang lebih tinggi. Kegiatan pengabdian masyarakat ini sangat layak untuk pemberdayaan ekonomi kelompok tani hutan yang berjumlah lebih dari 60 KK di Desa sekitar Gunung Geulis. Solusi yang ditawarkan dalam kegiatan pengabdian ini adalah adanya transfer teknologi untuk memanfaatkan limbah pertanian menjadi pupuk organik dan pupuk hayati (biofertilizer) kemudian diaplikasikan pada tanaman pertanian.

Metode Pelaksanaan

Tempat pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat adalah di Desa Cinanjung, kecamatan Tanjungsari kabupaten Sumedang propinsi Jawa barat. Waktu pelaksanaan kegiatan selama 8 bulan, yaitu pada bulan April – November 2021.

Khalayak sasaran kegiatan pengabdian pada masyarakat adalah Kelompok Tani dan Ibu rumah tangga desa Cinanjung sebanyak 25 orang. Pemilihan peserta ini dilakukan berdasarkan penjangkaran minat pada anggota kelompok tani dan penentuan dengan pertimbangan khusus berdasarkan kapasitas dari kelas pelatihan. Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat adalah sebagai berikut:

1. Survei lokasi dan koordinasi.

Survei lokasi kegiatan dan koordinasi dengan masyarakat setempat bertujuan untuk mengetahui gambaran kondisi lokasi kegiatan yang akan dilaksanakan. Kegiatan survei ini dilakukan oleh Tim PKM dengan melaksanakan kunjungan ke lokasi secara langsung, pengumpulan data sekunder dan berdiskusi dengan kelompok tani dan ibu rumah tangga

2. *Focus Group Discussion* (FGD) dengan kepala RW dan Kelompok tani Nanjung Jaya dilakukan dalam upaya menyusun rencana kegiatan pengabdian pada masyarakat berdasar masukan dari masyarakat setempat. Hasil FGD didapatkan bahwa pengolahan limbah, khususnya limbah rumah tangga dan limbah pertanian, adalah salah satu prioritas kegiatan. termasuk rancangan pengolahan limbah dan jenis sayur yang biasa ditanam dilahan pekarangan.

3. Penyuluhan kepada masyarakat.

Penyuluhan kepada masyarakat tentang pertanian berkelanjutan dan pentingnya menggunakan bahan organik (pupuk organik dan pupuk hayati) dalam bidang pertanian untuk meningkatkan produksi hasil pertanian dengan tetap menjaga kelestarian lingkungan.

4. Pelatihan pembuatan pupuk organik, pupuk hayati dari limbah hasil pertanian dan limbah rumah tangga, serta aplikasinya terhadap tanaman sayuran yang ditanam di pekarangan.

Pelatihan pembuatan pupuk organik dilakukan dengan memanfaatkan limbah sayuran dan limbah rumah tangga dengan metode kompos takakura sehingga bisa dilaksanakan pada skala rumah tangga dengan metoda sederhana. Kompos takakura dibuat dengan memanfaatkan keranjang sampah berpenutup yang dilapisi kardus untuk menjaga suhu dan diberikan bantalan sekam untuk menyerap lindi yang mungkin muncul. Selain itu ditambahkan tanah untuk lebih mempercepat terjadinya pengomposan oleh mikroba.

Produk kedua yang di latihkan pada masyarakat adalah pembuatan biofertilizer dengan memanfaatkan limbah sayur sayuran yang sudah dirajang, molase (4L), daun bambu kering (1.5 kg), dedak (1kg) dan sekam padi (2.5 kg), Air 18.5 L, Tanah dari bawah pohon bambu 0.5 Kg.

5. Monitoring dan evaluasi

Monitoring kegiatan dilaksanakan selama kegiatan dan juga revisiting (kedatangan kembali) setelah kegiatan untuk memastikan bahwa pelatihan yang dilakukan berjalan dengan baik. Misalnya pada saat membuat pupuk organik dan pupuk hayati dibutuhkan waktu untuk memprosesnya, maka kedatangan yang kedua dan ketiga kali untuk melihat apakah hasil produk pupuk sudah benar atau ada kekurangan sempurna di dalam prosesnya.

Kedatangan kembali ini juga dimanfaatkan untuk berdiskusi terkait dengan proses pelatihan, hambatan dan kekurangpahaman dari peserta pelatihan. Kesempatan ini juga digunakan untuk evaluasi kegiatan yang sudah berlangsung.

Indikator keberhasilan dari kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah:

1. Anggota Kelompok Tani Nanjung Jaya dan ibu rumah tangga di RW Desa cinanggung memiliki pengetahuan dan pemahaman yang meningkat tentang pertanian berkelanjutan serta pengolahan limbah untuk produk bermanfaat seperti pupuk organik dan pupuk hayati serta usaha peningkatan ketahanan pangan dengan menanam sayuran pada pekarangan.
2. Anggota Kelompok Tani Nanjung Jaya dan ibu rumah tangga memiliki pengetahuan dan keahlian yang meningkat dalam mengelola limbah hasil pertanian menjadi pupuk organik dan pupuk hayati.
3. Anggota Kelompok Tani Nanjung Jaya dan ibu rumah tangga memiliki peningkatan pengetahuan dan ketrampilan mengenai pembuatan pupuk organik dan pupuk hayati
4. Metode evaluasi keberhasilan kegiatan pengabdian pada masyarakat adalah melalui kuesioner mengenai pemahaman tentang pengelolaan limbah hasil pertanian menjadi pupuk organik dan pupuk hayati. Metode evaluasi untuk kegiatan pembuatan pupuk organik, pupuk hayati diukur melalui penilaian produk dan penilaian tanaman setelah ditanam dipolibag setelah ditambahkan pupuk organik dan pupuk hayati

Hasil evaluasi yang dilakukan menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman, pengetahuan dan ketrampilan produksi pupuk organik dan pupuk hayati dari pengolahan limbah produk hortikultura. Produk pupuk organik dan pupuk hayati

yang dihasilkan oleh para petani dapat diaplikasikan ke tanaman sayuran di pekarangan atau tanaman pertanian di sawah

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan Survei dan Koordinasi

Kegiatan pengabdian pada masyarakat diawali dengan survei atau observasi ke Desa Cinanjung Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang. Tujuan utama observasi adalah untuk mengetahui potensi sumberdaya hayati dan permasalahan yang harus dipecahkan oleh para petani di desa Cinanjung. Hasil observasi menunjukkan di daerah Cinanjung banyak ditemukan sisa sayur sayuran dan buah buahan sebagai limbah hasil dari pertanian hortikultura yang tidak dimanfaatkan oleh para petani. Disana juga didapatkan bahwa sebenarnya ibu rumah tangga menanam sayuran di polibag untuk kebutuhan rumah tangga.

Setelah tahap survei dilakukan, dilanjutkan dengan tahap persiapan kegiatan dengan melakukan koordinasi. Pada tahap ini tim pengabdian masyarakat menganalisis beberapa permasalahan yang terjadi di Desa cinanjung, Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang. Langkah selanjutnya merumuskan beberapa alternatif pemecahan masalah yang akan diterapkan. Dalam menganalisis permasalahan dan merumuskan beberapa alternatif pemecahan masalah, tim pengabdian melakukan FGD (*Focus Group Discussion*) yang melibatkan Team pengabdian masyarakat KK bioteknologi Mikrobiologi SITH ITB dibantu dengan 2 mahasiswa yang melaksanakan kegiatan merdeka belajar (MBKM) dengan ketua kelompok tani dan perwakilan ibu rumah tangga. Berdasarkan hasil FGD, disepakati tindak lanjutnya melalui pelaksanaan program pengabdian pada masyarakat dengan melakukan pelatihan Aplikasi Teknologi Pembuatan Pupuk Organik, Dan Pupuk Hayati (Biofertilizer) Sebagai Upaya Pemanfaatan Limbah Dan Produksi Pertanian Yang Berkelanjutan

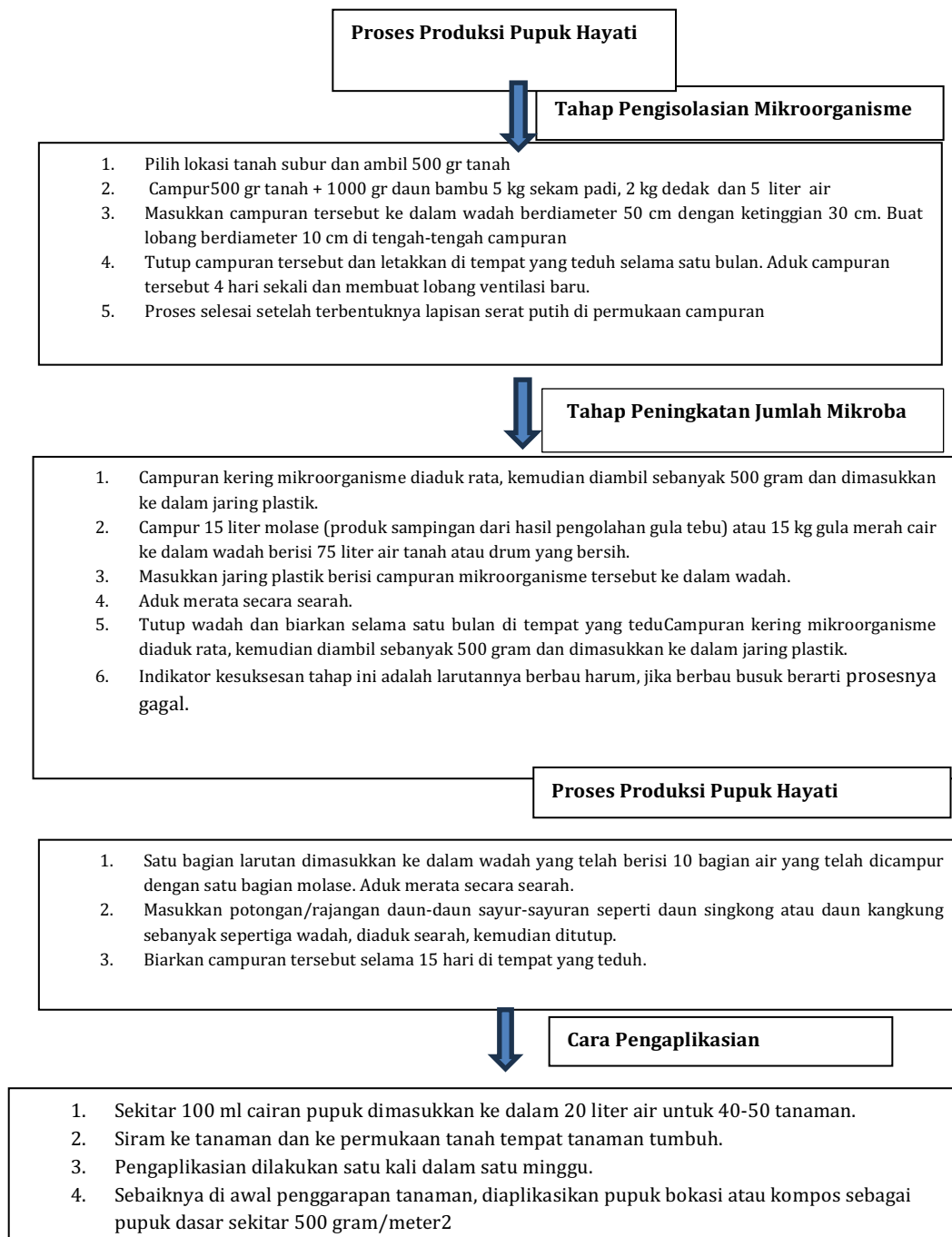
Sosialisasi Pengenalan Sistem Pengelolaan Limbah hasil Pertanian

Perencanaan pengolahan limbah hasil pertanian dalam program pengabdian pada masyarakat diawali dengan sosialisasi kegiatan dan dilaksanakan secara partisipatif, yaitu dengan melibatkan masyarakat dalam perencanaan dan pelaksanaannya. Berdasarkan sosialisasi program dan pendataan minat terhadap program pengabdian masyarakat pengolahan limbah pertanian didapatkan hasil jumlah peserta yang ikut pelatihan sebanyak 25 orang. Pada tahap ini, kegiatan akan diawali dengan penyampaian materi tentang Pertanian berkelanjutan dan pentingnya dalam masyarakat. Pemanfaatan limbah produk hortikultura menjadi produk bermanfaat seperti pupuk organik, pembuatan pupuk hayati dan pengetahuan peranan pupuk hayati dalam menunjang pertanian berkelanjutan, serta program penanaman sayuran pada polibag untuk ditanam di pekarangan.

Seiring perkembangan iptek, teknologi pembuatan pupuk hayati ikut berkembang, dari yang paling sederhana dengan cara mengaplikasikan tanah yang pernah diberikan pupuk hayati ke tanah baru untuk dikembangkan mikroba yang ada di dalamnya. Sedangkan teknologi modern yang dikembangkan sekarang adalah dengan mengisolasi dan mengembangkan isolate isolate mikroorganisme yang setelah dikarakterisasi menunjukkan potensi yang besar untuk dikembangkan. Hal selanjutnya yang penting dilakukan adalah membuat formulasi mikroba mikroba yang tersusun dalam komunitas,

dan mempunyai peran penting dalam pertumbuhan tanaman (Sriwahyuni dan Parmila 2019)

Namun dalam pelatihan pada masyarakat proses pembuatan pupuk hayati dilakukan dengan mengaplikasikan teknologi sederhana sesuai dengan kondisi yang ada di pedesaan. Namun walaupun dengan teknologi yang sederhana pupuk hayati ini mengandung banyak mikroba yang siap bekerja menyuburkan tanah dan menyediakan nutrisi buat tanamn. Teknik pembuatan pupuk hayati (*Biofertilizer*) yang dilatihkan pada masyarakat petani dusun cinanjung.



Gambar 1. Proses produksi Pupuk hayati (Biofertilizer)

Kegiatan Penyuluhan dan Pelatihan

Tujuan dari kegiatan penyuluhan dan pelatihan ini adalah untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang manfaat mengolah limbah dari segi ekonomis dan ekologis, serta manfaat sosial. Selain itu, bertujuan agar para petani memahami teknik pengolahan limbah hortikultura untuk produksi pupuk organik dan pupuk hayati. Metode penyuluhan dan pelatihan dilaksanakan di dalam ruangan untuk menyampaikan teori serta praktik di lapangan. Materi yang disampaikan terdiri dari; (a) Teknik pengolahan limbah hortikulture menjadi pupuk organik dengan metode kompos takakura (b) Teknik pembuatan pupuk hayati biofertilizer

Kegiatan pelatihan dan pendampingan dilaksanakan melalui beberapa tahapan, mulai dari persiapan limbah sebagai bahan baku, pembuatan pupuk organik dengan metode kompos takakura, dan pembuatan pupuk hayati (biofertilizer). Pendampingan dan pelatihan masyarakat oleh tim PKM ITB dilakukan dari proses persiapan, proses produksi sampai proses aplikasi pupuk hayati pada tanaman. Kegiatan penyuluhan dan pelatihan dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 2. Penyuluhan kepada Masyarakat desa Cinanjung kecamatan Tanjungsari Sumedang dan persiapan membuat pupuk organic dari limbah hortikultura



Gambar 3. Pelatihan Pembuatan pupuk hayati dan anggota pelatihan berfoto dengan produk pupuk organik dan pupuk hayati

Kesimpulan

Kesimpulan dari kegiatan ini adalah pengenalan apa itu pertanian berkelanjutan dan pentingnya bagi masa depan pertanian perlu dilakukan terus menerus. Pelatihan pembuatan pupuk organik dan pupuk hayati bagi Masyarakat desa sangat berguna untuk mendukung tercapainya pertanian berkelanjutan. Selain itu solusi penanganan limbah pertanian dapat dicapai dengan mengolah limbah menjadi produk bermanfaat seperti pupuk organik dan pupuk hayati.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih Penulis ucapkan kepada LPPM ITB yang telah memberikan dana program Pengabdian Masyarakat Bottom up tahun anggaran 2021 dengan nomor kontrak: 1084/IT1.C11/KU/2021

Referensi

- Antony et al. (2019). Pemanfaatan trichoderma sp Sebagai Agnesia Hayati Untuk Mendukung Pertanian Berkelanjutan di Desa Pudak Kecamatan Kumpeh Ulu Kabupaten Muaro Jambi. *Journal Pemanfaatan Trichoderma Sp Sebagai Agnesia Hayati Untuk Mendukung Pertanian Berkelanjutan Di Desa Pudak Kecamatan Kumpeh Ulu Kabupaten Muaro Jambi*, Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jambi, 29(1).
- Benu, F. L., Lawa, Y., & Neolaka, Y. A. B. (2023). Mini Review: Peran Biofertilizer Pada Pertanian Lahan Kering. *Jurnal Beta Kimia*, 3(1). <https://doi.org/10.35508/jbk.v3i1.11656>
- Bhattacharjee, R., & Dey, U. (2014). African Journal of Microbiology Research Biofertilizer, a way towards organic agriculture: A review. *Academicjournals.Org*, 8(24).
- Bless, A., Davila, F., & Plant, R. (2023). A genealogy of sustainable agriculture narratives: implications for the transformative potential of regenerative agriculture. *Agriculture and Human Values*, 40(4). <https://doi.org/10.1007/s10460-023-10444-4>
- Poveda, J. (2021). Insect frass in the development of sustainable agriculture. A review. In *Agronomy for Sustainable Development* (Vol. 41, Issue 1). <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00656-x>
- Raimi, A., Roopnarain, A., & Adeleke, R. (2021). Biofertilizer production in Africa: Current status, factors impeding adoption and strategies for success. In *Scientific African* (Vol. 11). <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2021.e00694>
- Ritika, B., & Utpal, D. (2014). Biofertilizer, a way towards organic agriculture: A review. *African Journal of Microbiology Research*, 8(24). <https://doi.org/10.5897/ajmr2013.6374>