

Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC)

Inge Dwisvimiar¹ Rila Kusumaningsih² Efriyanto³

inge@untirta.ac.id, Rilakusumaningsih26@gmail.com, mas_efri@yahoo.co.id

^{1,2,3}Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Abstract: *Making liquid organic fertilizer, especially from organic waste with the addition of EM4 (Effective Microorganisms) bioactivators, aims to utilize beneficial microbial activity so that it has an impact on changing from less useful materials to useful products. The effect of time and materials of manufacture has an impact on the content in liquid organic fertilizer, and determines the effect of the EM4 bioactivator on the fertilizer content in liquid organic fertilizer. The method for making liquid organic fertilizer is organic waste such as lamtoro, tofu waste, dried blood, filter cake, straw, fish meal, husks and others separated from inorganic waste. Then add water and squeeze until the color turns clear. Bio sub is prepared and then mixed with urine with the aim of removing odors. All the ingredients that are already there are then mixed and stirred until evenly distributed. Put it in a bucket of paint and then ferment it for at least 14 to 30 days. At certain moments shaken the lid to remove air. The final stage is filtering and packaging. The application of liquid organic fertilizer (POC) can be sprayed on plant organs or watered/poured on the planting medium/soil. Prior to application, a minimum dilution of 1 versus 100 is carried out. If you need 1 liter of POC solution, 10 ml of POC is needed. The best time to apply POC is in the morning or evening.*

Keywords: POC, Organic, Nutrients.

Pendahuluan

Pupuk organik cair adalah ekstrak dari hasil pembusukan bahan-bahan organik. Bahan-bahan organik ini bisa berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang mengandung unsur haranya lebih satu unsur (Ardiyanto, Wawan, 2018). Dengan mengekstrak sampah organik tersebut dapat mengambil seluruh nutrisi yang terkandung pada sampah organik tersebut. Selain nutrisi juga sekaligus menyerap mikroorganisme, bakteri, fungi, protozoa dan nematoda. Pupuk organik cair mengandung unsur kalium yang berperan dalam setiap proses metabolisme tanaman, yaitu dalam sintesis asam amino

dan protein dari ion-ion ammonium serta berperan dalam memelihara tekanan turgor dengan baik sehingga memungkinkan lancarnya proses-proses metabolisme dan menjamin kesinambungan pemanjangan sel.

Pupuk organik cair dibuat dari bahan campuran seperti Lamtoro, limbah tahu, darah kering, kotoran ternak, jerami, tepung ikan, arang, dan sekam padi. Pupuk organik cair mengandung bahan organik yang dapat memberikan unsur hara tanaman melalui proses dekomposisi. Proses ini terjadi secara bertahap untuk melepaskan bahan organik sederhana untuk pertumbuhan tanaman. Bahan organik mengandung sedikit air, sehingga mudah terurai. Dalam pembuatan pupuk cair organik ini menerima aktivator yaitu EM4. Karena EM4 termasuk *Azotobacter sp*, *Lactobacillus sp*, ragi, bakteri fotosintetik dan jamur pembusuk Selulosa. Keunggulan EM4 adalah mempercepat fermentasi bahan organik agar unsur hara yang dikandungnya cepat terserap dan tersedia bagi tanaman (Hadisuwito, 2012). Pupuk cair yang terbuat dari bahan organik kandungan nutrisinya relatif lebih seimbang dibanding pupuk alami lainnya karena bahan organik juga dicampur dengan urea (mengandung nutrisi). Hal ini biasanya tidak terjadi pada jenis pupuk lain, seperti pupuk padat (Parnata, 2010). Tanaman yang memanfaatkan pupuk cair organik (PCO) ini berlaku efektif baik untuk lahan berupa tanah maupun hidroponik yang dewasa ini makin banyak dimanfaatkan karena keterbatasan lahan. Pupuk organik cair (POC) berguna untuk membuat tanaman tumbuh subur karena mendorong pembentukan zat klorofil pada daun dan pembentukan bintil akar bagi tanaman polong-polongan. Selain itu, pupuk organik cair juga kaya akan kalium yang sangat dibutuhkan dalam proses keberlangsungan hidup tanaman (Valda, 2022)

Pertumbuhan jumlah populasi penduduk Indonesia terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Merujuk dari data hasil sensus penduduk 2020, jumlah penduduk Indonesia mencapai angka 270,20 juta jiwa. Jika dilihat dari perbandingan jumlah penduduk dari 10 tahun belakangan, maka pertumbuhan penduduk mencapai angka 32,56 juta jiwa. Dengan luas daratan Indonesia yang sebesar 1,9 juta km², maka kepadatan jumlah penduduk Indonesia mencapai angka 141 jiwa per km² (Badan Pusat Statistik, 2020). Jumlah populasi penduduk yang terus meningkat tak ayal membuat permasalahan lahan menjadi semakin kompleks.

Keterbatasan lahan saat ini menjadi suatu kendala di masyarakat yang ingin melakukan

budidaya tanaman baik itu di daerah pedesaan maupun di daerah perkotaan. Dengan adanya permasalahan tersebut, maka dibutuhkan solusi yang tepat dalam masalah lahan pertanian, salah satunya ialah penanaman dengan sistem hidroponik (Hidayat et al., 2020). Perkembangan teknik menanam tanaman secara hidroponik saat ini terus mengalami peningkatan dari waktu ke waktu. Ditambah dengan keterbatasan lahan tanam membuat banyak orang beralih ke penanaman dengan sistem hidroponik.

Menemukan lahan untuk ditanami cukup sulit, terutama di daerah perkotaan. Selain itu pemeliharannya seringkali memakan waktu bagi mereka yang disibukkan dengan aktivitas kerja dll. Luas lahan yang sempit, kondisi tanah kritis, potensi adanya hama dan penyakit yang tidak dapat diprediksi, jumlah air irigasi yang terbatas, musim yang tidak menentu dan kualitas udara yang buruk mendorong masyarakat untuk menyediakan nutrisi lebih untuk tanaman mereka. Hidroponik adalah sebuah upaya alternatif untuk bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya (Hartati & Nasir, 2020). Istilah hidroponik adalah metode menanam tanaman tanpa media tanah sebagai media tumbuh atau dengan kata lain menggunakan media tanaman selain tanah (Bisa berupa botol, paralon dll). Beberapa manfaat hidroponik banyak, seperti kebersihan tanaman lebih mudah dijaga, tidak diperlukan perawatan tanah. Selain itu lebih mudah dalam pengendalian gulma, media kultur steril, penggunaan air dan pupuk yang efisien. Tanaman dapat tumbuh terus menerus dengan media anorganik yang berasal dari benda mati seperti batu, kerikil, pasir, batu apung, pecahan genteng, dll.

Perbedaan cara tanam secara hidroponik maupun media konvensional tanah juga dapat diatasi dengan pemberian pupuk organik cair ini. Bahannya adalah penyediaan makanan nabati. Ketersediaan bahan organik dalam bercocok tanam tentu mudah didapat. Kemampuan media tidak mempengaruhi kemampuan tanaman untuk menyerap unsur nutrisi yang dibuat dalam pupuk organik cair ini. Nutrisi di dalamnya sudah cukup dan lengkap. Nutrisi ini juga datang secara normal dari alam karena bahan-bahan yang digunakan adalah bahan organik. Degradasi zat organik dan anorganik yang terlarut dalam air di dalam tanah biasanya justru mengurangi satu atau lebih unsur hara di dalam tanah sehingga kebutuhan tanah tidak dipenuhi dengan baik. Bahkan, dengan pemupukan lebih lanjut, tanaman justru akan mengalami kecatatan dan gagal tumbuh. Dalam budidaya hidroponik semua kebutuhan nutrisi tersedia dalam jumlah yang tepat dan mudah diserap tanaman. Pasokan nutrisi melalui permukaan media tumbuh atau melalui akar tanaman.

Nutrisi diberikan dalam bentuk larutan yang komponennya berasal dari cairan. Umumnya, apa yang digunakan untuk tujuan akuakultur pupuk organik cair yang mengandung larutan nutrisi makro dan mikro.

Penggunaan pupuk anorganik menjadi hal yang sulit dipisahkan dalam kegiatan budidaya tanaman. Dampak dari penggunaan pupuk anorganik menghasilkan peningkatan produktivitas tanaman yang cukup tinggi, namun penggunaan pupuk anorganik dalam jangka yang relatif lama umumnya berakibat buruk, meninggalkan residu pada produksi tanaman, dan tidak ramah lingkungan.

Dulu dianggap bahwa menggunakan pupuk kandang atau kompos akan membantu tanaman dari masalah yang ditimbulkan oleh pupuk anorganik. Biasanya pupuk kandang sempurna karena mengandung makro dan mikro meskipun dalam jumlah kecil. Padahal, penggunaan pupuk organik alami yang bisa digunakan dari sisa makhluk hidup lebih membantu mengatasi keterbatasan produksi saat bercocok tanam, terkhususnya pupuk organik cair. Pupuk organik cair dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, membantu meningkatkan produksi tanaman, meningkatkan kualitas produk tanaman. Mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan sebagai alternatif pengganti pupuk anorganik. Pupuk cair adalah larutan larut yang mengandung satu atau lebih bahan pembawa unsur yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Keuntungannya adalah dapat memberikan nutrisi yang diperlukan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Keunggulan pupuk organik cair lainnya adalah dapat diperoleh dengan cepat dengan proses fermentasi yang lebih singkat karena wujudnya yang cair. Masalah kekurangan nutrisi, tidak lagi menjadi masalah dengan pemberian nutrisi yang rutin dan mampu menyediakannya secara berkesinambungan. Dibandingkan dengan pupuk anorganik, pupuk organik cair lebih cocok dan tidak merusak tanah dan tanaman meskipun digunakan sesering mungkin (Nur et al., 2016)

Unsur hara merupakan salah satu faktor yang menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang optimal. Unsur hara makro adalah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang banyak diantaranya yaitu nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium dan sulfur (Mukhlis, 2017). Unsur-unsur hara yang harus terpenuhi untuk pertumbuhan tanaman, ialah nitrogen, fosfor, dan kalium. Unsur ini digunakan tanaman untuk membantu dalam pertumbuhan, terutama batang dan daun. Fosfor tergolong unsur hara makro utama diserap tanaman umumnya dalam bentuk anion

ortofosfat (H_2PO_4 dan HPO_4) digunakan tanaman untuk pembentukan akar dan asimilasi tanaman. Kalium adalah unsur hara yang berasal dari mineral yang melapuk dan melepaskan ion kalium. Unsur kalium membantu dalam pembentukan protein dan karbohidrat selain itu juga berfungsi memperkuat bunga dan buah.

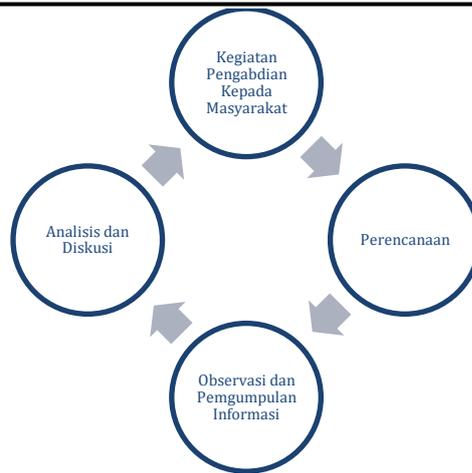
Metode

Kegiatan Penyuluhan ini dilaksanakan di Desa Tejamari Kecamatan Baros Kabupaten Serang. Sasarannya adalah Masyarakat sekitar lingkungan desa. Peserta adalah para tokoh masyarakat dan masyarakat umum setempat.

Tahapan pelaksanaan pengabdian masyarakat ini dilakukan selama lebih kurang 2 jam. Secara umum pelaksanaan kegiatan yaitu: persiapan awal dilakukan melalui survey ke lapangan untuk memperoleh gambaran umum masyarakat dan mengidentifikasi permasalahan yang akan menjadi dasar untuk penetapan tema kegiatan. Kegiatan ini sekaligus untuk mendapatkan ijin kerjasama dari aparat desa setempat yang berwenang. Tahap Pelaksanaan kegiatan yaitu: Perkenalan tim pelaksana Pengabdian Kepada Masyarakat, kegiatan ini bertujuan untuk memperkenalkan tim sekaligus bertujuan membangun hubungan baik dengan masyarakat, sehingga masyarakat diharapkan dapat berpartisipasi aktif pada kegiatan penyuluhan pembuatan pupuk cair organik. Sosialisasi yang bertujuan untuk memperkenalkan rencana aplikasi POC yang akan dilaksanakan pada wilayah desa setempat. Pelaksanaan penyuluhan aplikasi POC terkait Peran Pengabdian yaitu

1. Untuk memberikan wawasan dan pengetahuan melakukan pembaharuan sistem bercocok tanam yang lebih ramah lingkungan terhadap masyarakat Desa Tejamari Kecamatan Baros Kabupaten Serang agar aplikasi POC dapat dimanfaatkan dan dirasakan manfaatnya dalam bercocok tanam.
2. Melaksanakan sosialisasi mengenai langkah langkah persiapan, pembuatan, hingga aplikasi POC yang dikoordinasi dengan kesediaan bahan di Desa Tejamari Kecamatan Baros Kabupaten Serang.

Kegiatan ini diharapkan menyatukan pemahaman masyarakat terhadap pentingnya menimbang-nimbang dampak penggunaan pupuk dari berbagai macam jenis yang biasa digunakan. Dengan adanya pupuk organik cair turut membantu mengatasi masalah lingkungan sekaligus memberikan kemudahan bagi masyarakat yang menerapkannya.



Gambar 1. Metode Pengabdian

Pembahasan

Kegiatan penyuluhan POC ini secara spesifik tentang sosialisasi alasan, tujuan, prosedur, hingga pengaplikasian POC terhadap masyarakat Desa Tejamari Kecamatan Baros Kabupaten Serang. Kegiatan Penyuluhan dan pengaplikasian bersama ini dilaksanakan di lokasi strategis dengan sasaran adalah Masyarakat Desa yang dalam keseharian banyak bercocok tanam. Peserta adalah para tokoh dan masyarakat setempat. Tahapan pelaksanaan pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan memberikan materi, dan di akhir sesi memberikan kesempatan untuk secara langsung mempraktikkan prosedur pembuatan pupuk organik cair dan pengaplikasiannya pada tanaman.

Mengetahui manfaat POC bagi tanaman dan lahan bercocok tanam sangat penting untuk disosialisasikan mengingat Indonesia adalah negara agraris yang mana mayoritas penduduknya memanfaatkan lahan yang subur untuk menyambung hidup. Pentingnya menjaga daur hidup lahan, tak hanya tanah melainkan lahan hidroponik buatan menunjukkan urgensi tersendiri untuk dilakukan di zaman sekarang. Kebutuhan masyarakat akan hasil lahan yang cukup secara kuantitas dan kualitas dapat dipenuhi lewat pemupukan yang lebih efektif dan efisien ini.

Prinsip Pembuatan Pupuk Organik Cair

Penggunaan pupuk buatan/kimia yang berkonsentrasi tinggi dan tidak proporsional pada lahan sawah berdampak pada penimpangan status hara dalam tanah. Dampak lain adalah

menyusutnya kandungan bahan organik tanah karena berkurangnya penggunaan pupuk organik. Peran yang dimiliki oleh pupuk organik sebagai sifat biologi tanah ialah sebagai sumber energi dan makanan bagi mikro dan makro tanah. Kebutuhan unsur hara di dalam tanah dapat dilakukan dengan cara pemberian pupuk organik (Hartatik, Wiwik, Husnain, 2015) Untuk menangani krisis unsur hara dalam media tanam tersebut, prinsip yang dipakai dalam pembuatan pupuk cair berusaha menanggulangi dampak negatif dari penggunaan pupuk.

Pupuk organik cair memanfaatkan aktivitas mikroba bermanfaat agar memberikan dampak perubahan dari bahan yang kurang bermanfaat menjadi produk yang bermanfaat. Data menunjukkan bahwa Sampah organik merupakan salah satu komponen terbanyak di Indonesia. Komposisi sampah Indonesia berupa sampah organik (sisa makanan, kayu, ranting daun) sebanyak 57%, sampah plastik sebesar 16%, sampah kertas 10%, serta lainnya (logam, kain tekstil, karet kulit, kaca) 17%. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) menyebut total sampah nasional pada 2021 mencapai 68,5 juta ton (Kementerian Lingkungan Hidup, 2020). Upaya untuk mengurangi limbah organik yaitu dengan cara dikelola menjadi Pupuk Organik Cair (POC). Tujuannya agar mencegah penumpukan sampah baik di Tempat Pembuangan Sementara (TPS), Tempat Pembuangan Akhir (TPA), bahkan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) (Kementerian Lingkungan Hidup, 2020). Hal ini menunjukkan efisiensi penggunaan pupuk organik cair yang dapat memanfaatkan limbah untuk mengurangi pencemaran,

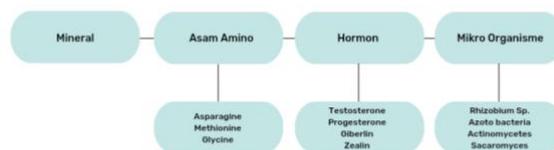
Prinsip berikutnya adalah pupuk organik cair menekan pertumbuhan mikroba yang tidak bermanfaat atau bersifat mengganggu. Di sisi lain, pupuk organik cair juga mengembangkan bakteri yang bermanfaat. Dengan bantuan jasad renik dalam tanah maka bahan organik akan berubah menjadi humus. Humus merupakan perekat bagi butir-butir tanah saat membentuk gumpalan. Hal ini sangat bagus untuk mengumpulkan hara di dalam tanah. Selain itu, kandungan alkohol pada pupuk organik berfungsi untuk sterilisasi pada tanaman, yaitu mengurangi dan menghentikan pertumbuhan mikroba yang merugikan tanaman.

Prinsip berikutnya adalah pupuk organik cair berprinsip untuk menghilangkan bau tak sedap. Diformulasikan dengan bahan-bahan organik, POC dengan sifat cairnya lebih mudah terurai dan antar unsur banyak mengandung cairan sehingga mengurangi potensi bau yang tidak sedap. Pembusukan dan fermentasi secara maksimal dan tepat juga dapat meminimalisir munculnya bau tak sedap ini.

Prinsip terakhir adalah berusaha mempertahankan unsur hara makro dan mikro yang terkandung di dalam tanah dan pada bahan baku. Pupuk organik yang dibuat dengan bahan baku yang lengkap bisa mengandung semua kebutuhan unsur hara tersebut. Hal ini karena secara esensial, bahan-bahan organik telah mengandung unsur makro dan mikro yang seimbang dalam kondisi yang terbaik sesuai dengan kondisi alam.

Kandungan Unsur POC

Kandungan unsur poc berbahan baku limbah ternak terbagi dalam empat kelompok besar. Pertama adalah mengandung mineral. Kedua mengandung beberapa jenis asam amino seperti Aspragine, Methionine, dan Glycine. Ketiga adalah kandungan hormon diantaranya testosteron, progesteron, giberelin,dan zealin. Terakhir adalah bahan mikro organisme seperti rhizobium sp, azoto bastery, actinomycites, dan sacaromyces



Gambar 2. Bagan Kandungan Unsur POC Berbahan Baku Limbah Ternak

Bahan dan Alat

Tabel 1. Bahan dan alat yang digunakan.

Bahan	Alat
a) Daun Gamal/ Limbah organik b) Urine limbah ternak c) Kompos d) Tetes Tebu/ Air gula e) e) Gedebong Pisang/ air cucian beras Sumber Mikroba/ EM 4/ Bio USAT	a) Drum/ Ember bekas cat b) Kayu Pengaduk c) Alat pengukur PH d) Gelas Ukur e) Timbangan f) Lumpang/ Blender g) Kayu Penumbuk

Metode Pelaksanaan

Persiapan

- a) Penyiapan Peralatan
- b) Pembersihan Alat
- c) Penyipian Bahan.
- d) Penimbangan Bahan.

Cara Kerja

- a) Daun Gamal ditumbuk, kemudian ditambahkan air, peras sampai warna sudah bening.
- b) Gedebong diperas sampai air bening.
- c) Pupuk Organik diperas sampai air bening.
- d) Urine di campur Bio Sub untuk menghilangkan bau, Pencampuran bahan, aduk merata.
- e) Masukkan pada ember cat. Fermentasikan selama minimal 14-30 hari.
- f) Saat-saat tertentu di goyangkan di buka tutupnya untuk mengeluarkan udara.
- g) Saring dan Pengemasan.



Gambar 3. Penumbukan bahan.



Gambar 4. Pemasakan air dan bahan organik yang digunakan.



Gambar 8. Contoh Produk yang sudah dikemas.

Jenis	Unsur (%)				
	N	P	K	Ca	MG
Lamtoro	2,15	0,3	2,8	-	-
Limbah tahu	4,2	-	-	-	-
Darah kering	11,0	1,25	-	-	-
Blotong	0,2	4,0	1,5	-	-
Kambing	1,5	0,66	2,5	-	-
Domba	2,0	0,50	2,3	3,1	1,2
Jerami	0,6	0,1	1,05	-	-
Tepung ikan	9,5	3	-	0,4	-
Arang sekam	-	0,9	4	2,5	2,1

Tabel 2. Contoh bahan dan kandungan.

A. Aplikasi POC

- a) Penggunaan pupuk cair dapat di semprotkan pada organ tanaman atau di siram/ dikocor pada media tanam/ tanah.
- b) Sebelum aplikasi, dilakukan pengenceran minimal 1 berbanding 100. Bila membutuhkan 1 liter larutan POC, maka dibutuhkan 10 ml POC biang.

- c) Waktu aplikasi terbaik POC di pagi hari atau di sore hari.

Kesimpulan

POC dapat diartikan sebagai pupuk yang dibuat secara alami melalui proses fermentasi sehingga menghasilkan larutan hasil pembusukan dari sisa tanaman, maupun kotoran hewan atau manusia. Faktanya, bagi sebagian orang pupuk organik cair lebih baik untuk digunakan karena terhindar dari bahan-bahan kimia/sintetis serta dampak yang baik bagi kesehatan.

Pemanfaatan Pupuk Organik Cair (POC) didapati respons yang positif bagi masyarakat sasaran dari pengabdian ini. Dasar pemanfaatan pupuk yang secara materi menguntungkan tidak hanya bagi manusia, namun juga kepada alam menjadi daya tarik sendiri untuk menggunakannya untuk pemenuhan nutrisi tanaman. Kondisi lahan baik material tanah maupun hidroponik menunjukkan kecocokan dengan POC ini. Sehingga, penggunaannya dapat dilakukan tidak hanya bagi masyarakat desa dengan lahan tanah yang luas namun juga diperuntukkan untuk masyarakat perkotaan.

Menjadikan sumber bahan makanan bagi mikroorganisme tanah, seperti bakteri, fungi yang menguntungkan. POC lebih ramah lingkungan, terutama yang terbuat dari sampah ataupun sisa-sisa tanaman. Pembuatan pupuk ini dianggap mampu mengurangi sampah yang ada di lingkungan. Sehingga, lingkungan juga akan lebih terbebas dari tumpukan sampah yang mengganggu. Meningkatkan ketersediaan unsur hara & pengikatan antar partikel. Tanaman dengan hasil panen yang berkualitas dapat memberi pengaruh yang baik terhadap harganya di pasaran. Biasanya semakin bagus kualitasnya, semakin tinggi juga harganya. POC mampu menghasilkan panen berupa sayur dan buah yang lebih segar juga enak. Pengaplikasian sangat mudah dan tidak membutuhkan biaya yang cukup mahal. Karena memanfaatkan sampah lingkungan, tidak heran jika biaya yang harus dikeluarkan untuk pembuatan pupuk ini lebih hemat dari segi biaya. Pupuk cair dapat langsung bisa diserap oleh daun untuk fotosintesis. Biasanya dapat digunakan sebagai pupuk dasar tanaman, yang bersifat release dan memiliki kandungan unsur hara lengkap.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada masyarakat Desa Tejamari Kecamatan Baros Kabupaten Serang yang telah bersedia menerima kegiatan pengabdian dan telah menerima sosialisasi yang dihadirkan dengan partisipasi aktif. Tidak lupa Aparat Desa yang sudah

memberikan izin serta memfasilitasi kegiatan pengabdian ini dengan maksimal.

Daftar Pustaka

Buku

Hadisuwito, S. (2012). *Membuat Pupuk Organik Cair*. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka.

Parnata, A. S. (2010). *Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik*. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka.

Jurnal

Ardiyanto, Wawan, S. J. (2018). Pengaruh Macam Pupuk Organik Cair (POC) dan Saat Pemberian terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Merah (*Capsicum annum L*) Effect of Liquid Organic Fertilizers Types and Giving Time to Red Chilli. *Jurnsal Ilmiah Pertanian*, 14(2), 48–56. <https://doi.org/https://doi.org/10.31941/biofarm.v14i2.792>

Hartati, A. N., & Nasir, M. (2020). PENGGUNAAN MEDIA TANAM HIDROPONIK TERHADAP PRODUKTIVITAS PERTUMBUHAN TANAMAN TERONG (*Solanum melongena*). *Oryza Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(November), 14–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.33627/oz.v9i2.381>.

Hartatik, Wiwik, Husnain, L. R. W. (2015). Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9(2), 107–120. <https://doi.org/10.2018/jsdl.v9i2.6600>

Hidayat, S., Satria, Y., & Laila, N. (2020). PENERAPAN MODEL HIDROPONIK SEBAGAI UPAYA PENGHEMATAN LAHAN TANAM DI DESA BABADAN KECAMATAN NGAJUM KABUPATEN MALANG. *Jurnal Graha Pengabdian*, 2(2), 141–148. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17977/um078v2i22020p141-148>

Nur, T., Noor, A. R., & Elma, M. (2016). TANGGA DENGAN PENAMBAHAN BIOAKTIVATOR EM 4 (Effective Microorganisms). *Konversi*, 5(2), 5–12. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20527/k.v5i2.4766>.

Internet

Badan Pusat Statistik. (2020). Hasil Sensus Penduduk 2020. [bps.go.id. https://www.bps.go.id/pressrelease/2021/01/21/1854/hasil-sensus-penduduk-2020.html](https://www.bps.go.id/pressrelease/2021/01/21/1854/hasil-sensus-penduduk-2020.html). Diakses pada 11 April 2023.

Mukhlis. (2017). Unsur Hara Makro dan Mikro yang dibutuhkan oleh Tanaman. [dtphp.luwuutarakab.go.id. https://dtphp.luwuutarakab.go.id/berita/3/unsur-hara-makro-dan-mikro-yang-dibutuhkan-oleh-tanaman.html](https://dtphp.luwuutarakab.go.id). Diakses pada 17 April 2023.

Valda, L. (2022). Cara Membuat Pupuk Organik Cair untuk Menyuburkan Tanaman. [Kompas.com. https://www.kompas.com/homey/read/2022/04/29/173600976/cara-membuat-pupuk-organik-cair-untuk-menyuburkan-tanaman?page=all](https://www.kompas.com/homey/read/2022/04/29/173600976/cara-membuat-pupuk-organik-cair-untuk-menyuburkan-tanaman?page=all). Diakses pada 17 April 2023.