

Edukasi Metode Bercocok Tanam Teknik Vertikultur Ramah Lingkungan di Desa Riso

Mufti Hatur Rahmah^{1*}, Nurul Putri Astari², M. Irfan³, Isdaryanti⁴,
Alexander Kurniawan Sariyanto Putera⁵, Nurmalasari⁶

^{1,3,4,5,6}Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Sulawesi Barat

²Program Studi Agribisnis, Universitas Sulawesi Barat

e-mail: ^{1*}muftihaturrahmah@unsulbar.ac.id, ²nurulput@gmail.com, ³irfan.razak@unsulbar.ac.id,
⁴isdaryanti@unsulbar.ac.id, ⁵alexander_ksp@unsulbar.ac.id, ⁶nurmalasa01@gmail.com

INFO ARTIKEL

Article history:

Diterima: 10 Maret 2024

Direvisi: 26 Maret 2024

Disetujui: 26 Maret 2024

Available online

DOI:

10.31605/sipakaraya.v2i2.3657

How to cite (APA) :

Rahmah, M. H., Astari, N. P., Irfan, M., Isdaryanti, I., Putera, A. K. S., & Nurmalasari, N. (2024). Edukasi Metode Bercocok Tanam Teknik Vertikultur Ramah Lingkungan di Desa Riso. *SIPAKARAYA Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 97-104.

ISSN 2963-3885



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ABSTRAK

Abstrak

Masyarakat Desa Riso memiliki tantangan pada upaya ketahanan pangan melalui pengembangan praktik bercocok tanam mandiri yang merupakan program utamanya kelompok PKK setempat. Selain itu, di kawasan desa ini belum banyak dilakukan upaya pemanfaatan botol plastik yang selama ini hanya dibakar dan malah menimbulkan polusi udara. Melalui kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini, masyarakat diberi pelatihan dan pendampingan pemanfaatan botol plastik bekas, yang banyak ditemukan sebagai limbah di kawasan tersebut, sebagai wadah media tanam dalam sistem vertikultur. Vertikultur, yang merupakan metode penanaman vertikal, ditawarkan sebagai solusi inovatif untuk memaksimalkan penggunaan lahan terbatas. Kelebihannya dibandingkan metode tradisional mencakup efisiensi ruang yang tinggi, potensi mengurangi limbah plastik, dan kemudahan budidaya tanaman secara mandiri di lahan pekarangan. Kegiatan ini berfokus pada pengenalan teknik vertikultur kepada kelompok masyarakat di Desa Riso, khususnya Ibu-ibu PKK, untuk meningkatkan kemandirian pangan dan kesadaran lingkungan. Kegiatan ini menunjukkan peningkatan signifikan dalam pengetahuan dan penerapan vertikultur di kalangan peserta, sekaligus menunjukkan bagaimana vertikultur dapat menjadi jawaban bagi isu-isu pertanian di kawasan pedesaan padat penduduk dengan lahan terbatas.

Kata Kunci: Vertikultur, Budidaya Tanaman, Limbah Botol Plastik, Desa Riso.

Abstract

The Riso Village community has challenges in food security efforts through the development of independent farming practices, which is the main program of the local PKK group. In addition, in this village area, there have not been many efforts to utilize plastic bottles which have only been burned and have caused air pollution. Through this Community Service (PKM) program, the community was given training and assistance in utilizing used plastic bottles, which are found as waste in the area, as planting media containers in a verticulture system. Verticulture, which is a vertical planting method, is offered as an innovative solution to maximize the use of limited land. Its advantages over traditional methods include high space efficiency, the potential to reduce plastic waste, and the ease of cultivating plants independently in the yard. This activity focused on introducing verticulture techniques to community groups in Riso Village, especially the PKK group, to increase food self-sufficiency and environmental awareness. The activity showed a significant increase in

knowledge and application of verticulture among participants, while demonstrating how verticulture can be an answer to agricultural issues in densely populated rural areas with limited land.

Keywords: *Verticulture, Plant Cultivation, Plastic Bottle Waste, Riso Village.*

PENDAHULUAN

Tantangan ketahanan pangan dan pengelolaan limbah menjadi isu global yang menuntut solusi inovatif, terutama di kawasan pedesaan padat penduduk. Desa Riso, yang memiliki karakteristik khas kawasan pedesaan padat penduduk, menghadapi tantangan unik dalam hal ketahanan pangan dan pengelolaan limbah. Lahan terbatas di pekarangan rumah membuat penduduk desa ini sulit untuk bercocok tanam secara mandiri. Selain itu, penumpukan limbah, khususnya botol plastik bekas minuman, semakin memperparah kondisi lingkungan. Praktik pertanian konvensional seringkali terhambat oleh keterbatasan lahan dan wadah media tanam yang tidak murah, sementara pengelolaan limbah masih belum optimal. Hal ini menimbulkan kebutuhan pengembangan metode pertanian efisien dan pengelolaan limbah dari sudut pandang baru yang berkelanjutan. Langkah strategis yang dapat menjadi solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan memanfaatkan limbah botol plastik bekas kemasan air mineral yang memiliki bentuk yang mudah dimodifikasi menjadi berbagai bentuk. Limbah plastik merupakan limbah yang dapat didaur ulang atau bahkan dapat dimanfaatkan sebagai wadah media tanam (Ananda, R., et al, 2020).

Vertikultur merupakan teknik bercocok tanam yang inovatif, menawarkan solusi multifaset (Adhiguna, R., 2019) untuk mengatasi permasalahan masyarakat setempat. Dibandingkan dengan teknik bercocok tanam konvensional, vertikultur memungkinkan pemanfaatan lahan vertikal, sehingga ideal untuk area dengan keterbatasan ruang untuk melakukan kegiatan bercocok tanam secara mandiri di pekarangan rumah sendiri (Pharmawati, et al, 2019). Dalam aplikasi teknik bercocok tanam tersebut, giat pemanfaatan limbah botol plastik sebagai media tanam dalam vertikultur tidak hanya mengurangi dampak limbah plastik tetapi juga menghadirkan metode bercocok tanam yang berkelanjutan dan ekonomis (Ridho, M, 2021).

Adopsi vertikultur di Desa Riso diharapkan dapat meningkatkan kemandirian dalam produksi pangan dan memberikan manfaat ekonomi. Dengan menggunakan teknik ini, masyarakat dapat memanen hasil tanam mereka sendiri, yang dapat kontribusi langsung pada ketahanan pangan dan peningkatan taraf ekonomi (Puji, U., 2022). Vertikultur menawarkan kemungkinan menanam berbagai jenis sayuran dan tanaman, yang dapat menjadi sumber pangan sekaligus potensi pendapatan tambahan bagi keluarga di Desa Riso. Target luaran dari kegiatan ini mencakup peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat Desa Riso dalam praktik vertikultur, pengurangan signifikan limbah plastik di desa, serta peningkatan produksi pangan lokal yang berkontribusi pada kemandirian dan ketahanan pangan. Secara spesifik, program ini bertujuan untuk mengubah botol plastik bekas menjadi sumber daya bernilai, menginspirasi masyarakat untuk mengadopsi praktik pertanian yang berkelanjutan, dan akhirnya meningkatkan kesejahteraan masyarakat Desa Riso secara umum.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Riso, sebuah kawasan pedesaan yang padat penduduk di Kecamatan Tapango, Kabupaten Polewali Mandar. Lokasi ini dipilih karena kondisi spesifiknya yang mencerminkan tantangan ketahanan pangan dan pengelolaan limbah. Sasaran utama kegiatan ini adalah Ibu-ibu PKK di Desa Riso, yaitu kelompok ibu-ibu yang seringkali melakukan

kegiatan positif untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat yang dimulai dari unit terkecil yaitu keluarga. Kepanjangan PKK adalah Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga. Kelompok tersebut dipilih sebagai objek kegiatan ini karena dinilai bahwa ibu-ibu PKK berperan penting dalam pengelolaan rumah tangga dan potensial sebagai agen perubahan dalam praktik pertanian dan pengelolaan limbah. Jumlah peserta yang mengikuti kegiatan ini adalah sebanyak 20 orang ibu-ibu anggota PKK, untuk memastikan efektivitas pelatihan dan interaksi yang baik.

Metode Kegiatan

1. Pelatihan Teoritis

Pada tahap ini, peserta akan diberikan pemahaman mengenai materi yang dapat mengantarkan peserta mulai dari pengetahuan awal atau dasar tentang vertikultur, keuntungan metode ini, dan pentingnya pengelolaan limbah plastik. Materi disampaikan melalui presentasi dan diskusi interaktif.

2. Pelatihan Praktis

Tahap ini melibatkan demonstrasi dan praktik langsung membuat sistem vertikultur menggunakan botol plastik bekas. Peserta akan belajar cara memotong, melubangi, dan mengkonfigurasi botol untuk membuat media tanam yang efektif.

3. Penanaman dan Perawatan

Peserta akan diajarkan tentang penanaman dan perawatan tanaman di sistem vertikultur, termasuk pemilihan tanaman yang cocok, penanaman, penyiraman, dan pemupukan.

Prosedur Kegiatan

1. Pra-Kegiatan

Observasi lokasi dan koordinasi dengan pemerintah desa untuk pemilihan peserta, persiapan materi, penetapan jadwal kegiatan, pembagian tugas antara tim PKM dan pemerintah desa dalam pelaksanaan kegiatan, penetapan lokasi pelatihan, dan logistik.

2. Kegiatan Pelaksanaan

Kegiatan dimulai dengan sesi pembukaan, dilanjutkan dengan pelatihan teoritis dan praktis, serta sesi tanya jawab.

3. Post-Kegiatan

Evaluasi kegiatan melalui pengisian angket kepuasan peserta kegiatan dan pemerintah desa setempat berupa angket skala *likert* dan monitoring berkala untuk menilai dampak jangka panjang kegiatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan sosialisasi pengenalan penanaman dengan menggunakan metode vertikultur ini dilaksanakan untuk memperkenalkan dan melatih masyarakat Desa Riso dalam teknik vertikultur. Pertimbangan ini berakar pada kebutuhan mendesak untuk menjawab isu-isu kepentingan masyarakat Desa Riso termasuk ketahanan pangan, pemanfaatan limbah botol plastik, kemandirian bercocok tanam, dan peningkatan taraf ekonomi.

1. Tahap Pra-Kegiatan

Pada tahap pra-kegiatan kegiatan diperoleh hasil observasi bahwa Desa Riso merupakan memiliki fokus program kerja pada upaya ketahanan pangan masyarakatnya dan pemanfaatan limbah utamanya sampah plastik. Namun demikian, masyarakat belum banyak mengetahui terkait teknik bercocok tanam secara vertikultur dan pemanfaatan limbah untuk membantu pembuatan wadah media tanamnya.

<https://ojs.unsulbar.ac.id/index.php/sipakaraya>

Sehingga, diperlukan suatu solusi praktis penanganan hal tersebut agar masyarakat dapat secara mandiri bercocok tanam di pekarangan rumah meskipun terbatas lahan sekalipun baik untuk memproduksi bahan pangan untuk dikonsumsi oleh keluarganya sendiri ataupun untuk memproduksi hasil panen untuk dikomersilkan yang tentunya ini akan menjadi sumber pendapatan baru bagi masyarakat setempat. Di samping itu, dari koordinasi awal dengan otoritas Desa Riso (lihat Gambar 1), beberapa informasi penting berhasil diperoleh. Pertama, banyak Ibu-ibu PKK di Desa Riso yang antusias berpartisipasi dalam mengatasi isu lingkungan, termasuk bercocok tanam, meskipun mereka menghadapi keterbatasan lahan. Kedua, sebagian besar masyarakat setempat kurang paham tentang metode bercocok tanam menggunakan teknik vertikultur. Ketiga, walaupun minat masyarakat untuk bercocok tanam dengan metode vertikultur cukup tinggi, pengalaman praktis mereka dalam menerapkan teknik ini masih sangat terbatas. Keempat, penggunaan limbah plastik, khususnya botol bekas minuman, di desa ini sejauh ini hanya sebatas pembuatan kerajinan lampu hias, dan belum ada pelatihan sebelumnya tentang cara mengubahnya menjadi media tanam.



Gambar 1. Kegiatan Observasi Lapangan dan sekaligus koordinasi dengan pemerintah Desa Riso

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari tahapan observasi dan koordinasi awal, tim Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) kemudian mengadakan rapat untuk membahas dan merancang desain kegiatan yang akan dilaksanakan. Hal ini untuk mengembangkan alur kegiatan yang efektif, mulai dari tahap sosialisasi program kepada pemerintah desa dan Ibu-ibu PKK melalui Diskusi Kelompok Terfokus (FGD), persiapan logistik pelatihan, hingga praktik penerapan teknik tanam vertikultur. Rapat ini juga fokus pada pembentukan panitia dengan tugas-tugas yang jelas bagi anggota tim dan pemerintah Desa Riso, penyusunan teknis pelaksanaan pelatihan yang meliputi pelatihan teoritis dan pelatihan praktis, serta pengorganisasian laporan serta luaran kegiatan tambahan lainnya.

2. Tahap Pelaksanaan Kegiatan

Pada tahap pelaksanaan kegiatan, pelatihan (Gambar 2) yang dilaksanakan di kantor desa Riso diawali dengan sesi pembukaan kegiatan oleh pimpinan pemerintah desa Riso. Lalu dilanjutkan dengan pemberian materi mengenai pengenalan metode bercocok tanam dengan teknik vertikultur, jenis-jenis konstruksi dan wadah media tanam teknik vertikultur, serta tata cara praktek penyiapan media tanam dan wadah media tanam dari limbah botol bekas kemasan minuman mineral untuk teknik vertikultur (Hidayatulloh, M., et al, 2022). Giat bercocok tanam harus pula diikuti dengan pengetahuan penyiapan media tanam yaitu komposisi media tanam dan pemupukan untuk menunjang pertumbuhan tanaman yang optimal (Rahmah, M. H., et al, 2021). Kegiatan ini berlangsung sesuai susunan acara dan berjalan lancar serta antusias peserta sangat baik dalam mengikuti seluruh rangkaian kegiatan pelatihan.

Sebagian peserta mengajukan pertanyaan terkait materi pelatihan yang telah dipaparkan. Pada kegiatan ini juga turut serta mahasiswa KKN Universitas Sulawesi Barat dalam membantu mendampingi peserta pelatihan dalam kegiatan pelatihan praktis, perawatan tanaman, serta peninjauan masa penanaman oleh masyarakat.



Gambar 2. Pelaksanaan kegiatan pelatihan teori dan pelatihan praktis metode bercocok tanam teknik vertikultur dengan pemanfaatan limbah botol plastic

elama sesi praktik (Gambar 3), tim pelatih menjelaskan bahan dan peralatan yang diperlukan untuk sistem vertikultur. Mereka kemudian melakukan demonstrasi langkah demi langkah tentang cara merakit berbagai jenis instalasi vertikultur sederhana menggunakan botol plastik bekas. Ini mencakup metode pencampuran media tanam, proses penanaman benih, serta teknik pembuatan larutan pupuk cair yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan spesifik jenis tanaman yang akan ditanam. Pupuk sangat berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan unsur hara makro dan mikro tanaman termasuk pada tanaman yang ditanam dengan teknik vertikultur (Yusuf, D., et al, 2020). Seluruh prosedur ini dijelaskan dengan detail untuk memastikan pemahaman yang benar sesuai standar yang diperlukan.

Perawatan tanaman termasuk penyiraman dan pemupukan dilakukan selama beberapa sesi oleh anggota tim PKM dan pemantauan pertumbuhan tanaman juga dibantu oleh mahasiswa KKN. Pemeliharaan yaitu dilakukan dengan mengacu pada cara menerapkan beberapa konsep perawatan tanaman secara vertikultur yaitu dengan melakukan penyiraman tiap hari sebanyak 2 kali pagi dan sore (Diwanti, D., 2018). Setelah umur 1 minggu tanaman diberi pupuk NPK sebanyak 10 gram lalu dilarutkan dalam air kurang lebih 200 ml (Mahdiannoor, M., et al, 2019). Kemudian melakukan penyiraman pada bagian tanah disekitar tanaman pemberian pupuk dianjurkan pada sore hari untuk mengurangi penguapan. Pemerian pupuk dilakukan cukup seminggu 1 kali saja (Noviana, G., et al, 2021).



Gambar 3. Pelaksanaan kegiatan pelatihan praktis instalasi wadah tanam teknik vertikultur

3. Tahap Post-Kegiatan

Efektifitas dari kegiatan sosialisasi pengenalan ini dapat diukur dari hasil analisis angket kepuasan mitra berbasis skala likert (Asharo, R., 2022). Jumlah responden yang digunakan adalah 20 orang ibu-ibu anggota PKK, dan diperoleh hasil analisis data angket bahwa persentase jawaban tertinggi adalah 92,5% untuk sangat setuju (SS) yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis angket evaluasi kegiatan pelatihan teknik vertikultur dengan pemanfaatan limbah botol plastic

No	Pernyataan	Jumlah Penilaian			
		4	3	2	1
		SS	S	CS	TS
Sebelum Kegiatan					
1.	Saya belum mengetahui tentang vertikultur	17	3	0	0
2.	Saya belum mengenal teknik penanaman dengan menggunakan metode vertikultur	20	0	0	0
3.	Saya belum mengetahui cara pembuatan wadah vertikultur	18	1	1	0
Setelah Kegiatan					
1.	Saya memiliki minat untuk berbudidaya dengan menggunakan metode vertikultur	15	4	1	0
2.	Saya telah mengenal teknik penanaman dengan menggunakan metode vertikultur	19	1	0	0
3.	Saya telah mengetahui cara pembuatan wadah vertikultur	17	2	1	0
Manfaat Kegiatan					
1.	Sosialisasi pengenalan sesuai dengan kebutuhan saya	18	2	0	0
2.	Saya telah mendapatkan kebermanfaatn langsung dari kegiatan sosialisasi pengenalan	20	0	0	0
3.	Saya akan melakukan penanaman dengan menggunakan metode vertikultur	20	0	0	0
Pelaksanaan Kegiatan					
1.	Sosialisasi kegiatan mudah dipahami	18	2	0	0
2.	Kegiatan pelaksanaan berjalan dengan baik	20	0	0	0
3.	Penanaman dengan menggunakan metode vertikultur adalah hal yang menarik	20	0	0	0
Jumlah		222	15	3	0
Persentase (%)		92,5%	6,25%	1,25%	0

Pemahaman peserta pelatihan yaitu ibu-ibu PKK mengenai teknik vertikultur, dan pembuatan media tanam masih tergolong kurang sebelum mendapatkan sosialisasi dan pelatihan. Namun setelah mengikuti kegiatan sosialisasi pengenalan, mitra memperoleh pengetahuan dan manfaat dari kegiatan program kerja sosialisasi pengenalan teknik penanaman dengan menggunakan metode vertikultur. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil analisis data angket bahwa sebesar 92,5% responden menyatakan sangat setuju (SS), sebesar 6,25% responden setuju (S), sebesar 1,25% responden cukup setuju (CS). Yang merespon tidak setuju sebesar 0% yang artinya semua peserta telah mengetahui dan mampu melakukan teknik vertikultur yang telah diberikan. Data deskripsi angket secara keseluruhan menunjukkan bahwa

<https://ojs.unsulbar.ac.id/index.php/sipakaraya>

mitra memperoleh kebermanfaatannya dari kegiatan sosialisasi pengenalan. Namun hal yang terpenting dari program ini adalah keberlanjutan program ini sebagai upaya penguatan taraf hidup masyarakat Desa Riso.

Melalui sosialisasi dan pelatihan praktis, program ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya pemanfaatan lahan secara efisien, pengelolaan limbah, dan kemandirian dalam bercocok tanam. Penekanan khusus diberikan pada pengenalan teknik vertikultur kepada kelompok masyarakat, khususnya Ibu-ibu PKK, sebagai agen perubahan dalam adopsi praktik pertanian berkelanjutan dan pengelolaan limbah di komunitas mereka.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari kegiatan pengabdian ini adalah masyarakat khususnya ibu-ibu PKK di desa Riso mendapatkan pengetahuan dan keterampilan baru terkait dengan pelatihan cara bercocok tanam dengan teknik vertikultur. Selain itu juga terdapat peningkatan kemauan para peserta pelatihan untuk melakukan tindak lanjut berupa penerapan cara bercocok tanam vertikultur di masyarakat lebih luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Pemerintah Desa Riso, ibu-ibu PKK di desa Riso, mahasiswa KKN Universitas Sulawesi Barat, dan masyarakat desa Riso yang telah berkontribusi dan berpartisipasi aktif dalam mendukung seluruh rangkaian pelaksanaan kegiatan PKM ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhiguna, R. (2019). Pengembangan usaha keluarga petani karet untuk meningkatkan pendapatan melalui budidaya tanaman pangan di pekarangan menggunakan teknik vertikultur. *Jurnal Pengabdian Sriwijaya*, 7(1), 682-686. <https://doi.org/10.37061/jps.v7i1.7536>
- Ananda, R., Febriani, A., & Burhanuddin, A. (2020). Pelatihan budidaya sayuran dengan teknik vertikultur di desa kecitran, banjarnegara. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Jpkm) - Aphelion*, 1(01), 75. <https://doi.org/10.32493/jpka.v1i01.6908>
- Asharo, R. (2022). Pengolahan hasil budidaya tanaman rimpang dengan teknik vertikultur demi mendukung ekonomi kreatif masyarakat rawamangun jakarta timur. *Sarwahita*, 19(01), 133-146. <https://doi.org/10.21009/sarwahita.191.12>
- Diwanti, D. (2018). Pemanfaatan pertanian rumah tangga (pekarangan rumah) dengan teknik budidaya tanaman sayuran secara vertikultur. *Martabe Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 101. <https://doi.org/10.31604/jpm.v1i3.101-107>
- Hidayatulloh, M., Fauziyah, N., Fikriyah, W., Ummah, R., & Habibullah, A. (2022). Budidaya tanaman vertikultur sebagai upaya pengoptimalan ketahanan pangan rumah tangga. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia (Jpkmi)*, 2(1), 29-37. <https://doi.org/10.55606/jpkmi.v2i1.136>
- Mahdiannoor, M., Istiqomah, N., & Kusumayana, P. (2019). Pengenalan teknik vertikultur dengan media batang pisang sebagai alternatif teknik budidaya tanaman. *Jurnal Pengabdian Al-Ikhlas*, 4(1). <https://doi.org/10.31602/jpai.v4i1.1631>
- Noviana, G., Ardiani, F., & Astuti, Y. (2021). Budidaya caisim dan pakcoy teknik vertikultur dalam rangka peningkatan kemandirian pangan. *Jurnal Ilmiah Pangabdhi*, 7(2), 86-88.

<https://ojs.unsulbar.ac.id/index.php/sipakaraya>

<https://doi.org/10.21107/pangabdhi.v7i2.11510>

- Pharmawati, M., Ciawi, Y., Wrasiasi, L., & Wijaya, I. (2019). Pelatihan budidaya sayuran secara hidro-vertikultur di desa datah karangasem sebagai kegiatan mitigasi bencana. *Buletin Udayana Mengabdhi*, 18(2). <https://doi.org/10.24843/bum.2019.v18.i02.p02>
- Puji, U. (2022). Potensi pemaksimalan lahan pekarangan warga dengan teknik vertikultur di desa sabranglor. *Jurnal Ilmiah Kampus Mengajar*, 51-61. <https://doi.org/10.56972/jikm.v2i2.37>
- Rahmah, M. H., Suyono, S., Suparman, S., & Nurmadina, N. (2021). Edukasi Budi Daya Sayuran Sehat dengan Teknik Hidroponik Berbasis Eco-friendly di Kampung Nelayan Cilallang, Sulawesi Barat. *JATI EMAS (Jurnal Aplikasi Teknik Dan Pengabdian Masyarakat)*, 5(3), 19. <https://doi.org/10.36339/je.v5i3.525>
- Ridho, M. (2021). Pemanfaatan pertanian rumah tangga dengan teknik vertigan dambo (vertikultur organik dalam botol). *Inej Indonesian Engagement Journal*, 2(2). <https://doi.org/10.21154/inej.v2i2.3292>
- Yusuf, D., Iswandi, M., Muhidin, M., Fahyudin, F., & Sutariati, G. (2020). Pengembangan teknologi budidaya aquaponik - vertikultur berbasis pupuk organik cair untuk pengelolaan lingkungan dan budidaya pertanian lahan sempit. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ilmu Terapan (Jpmit)*, 2(2), 180. <https://doi.org/10.33772/jpmit.v2i2.15187>