

Penerapan Teknologi Budidaya Sayuran Ramah Lingkungan dengan Wadah Limbah Plastik di Kelurahan Tanjung Johor Kota Jambi

Eliyanti Eliyanti^{*}, Zulkarnain Zulkarnain, Budiwati Ichwan

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

**Corresponding Author: eli_yanti@unja.ac.id*

Dikirim: 04-01-2022; Diterima: 04-06-2022

ABSTRAK

Kelompok Tani Sekintang Dayo merupakan bagian dari masyarakat yang berdomisili di Kelurahan Tanjung Johor Kecamatan Pelayangan Kota Jambi, dengan mata pencarian utamanya adalah budidaya ikan. Kelurahan ini merupakan wilayah pemukiman padat penduduk serta rawan banjir. Lahan pertanian yang tersedia tidak dapat dimanfaatkan secara optimal dan penghasilan masyarakat dari budidaya ikan nila dan ikan hias masih tergolong rendah (sekitar Rp. 1.500.000,-/bulan). Berdasarkan kondisi ini, maka tim pelaksana mengajak kaum ibu berusaha tani sayuran pada areal sekitar rumah, untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari sekaligus berpotensi meningkatkan penghasilan keluarga. Teknologi yang diterapkan adalah teknik hidroponik dan vertikultur budidaya sayuran, dengan memanfaatkan air dari kolam ikan dan juga yang diolah dari sisa-sisa sampah dapur sebagai media tanam sayuran. Wadah media tanam menggunakan berbagai limbah plastik yang menjadi penyebab utama terjadinya pendangkalan sungai di sekitar pemukiman. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani terhadap teknologi budidaya sayuran ramah lingkungan dengan teknik hidroponik-vertikultur dan mitra/petani memiliki usaha tani alternatif yang dapat menjadi tambahan penghasilan keluarga. Metode pendekatan yang digunakan adalah *participatory rural appraisal*, yang mengutamakan partisipasi aktif mitra selama proses kegiatan. Hasil evaluasi kegiatan menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman dan keterampilan mitra/petani hingga lebih dari 94% tentang teknologi yang diterapkan. Mitra sangat antusias dan siap mengembangkan dan merancang sendiri teknologi sederhana untuk usaha tani sayuran di sekitar pekarangan rumah, guna memenuhi kebutuhan gizi dan meningkatkan pendapatan keluarga.

Kata kunci: gizi seimbang, hidroponik, limbah rumah tangga, vertikultur

Application of Environmentally Friendly Vegetable Cultivation Technology with Plastic Waste Containers in Tanjung Johor Village, Jambi City

ABSTRACT

The Sekintang Dayo Farmer Group is is part of the community who live in Tanjung Johor Village, Pelayangan District, Jambi City, with their main livelihood being fish farming. This Village is a densely populated residential area and prone to flooding, with the main income of the community is still relatively low (around Rp. 1.500.00,-/month). Based on this condition, the implementation team invited the women to practice vegetables farming in the area around houses to meet the daily needs and even increase family income. The technology applied was vegetable cultivation by modifying hydroponic and verticulture techniques, by utilizing water from fish ponds as a vegetable growing medium. Planting media containers use various plastic wastes which are often the main cause of river silting around settlements. This activity aims to improve farmers' knowledge and skills on environmentally friendly vegetable cultivation technology with hydroponic-verticulture techniques and invited partners/farmers to have alternative farming businesses that can be an additional source of family income. The approach method used is participatory rural appraisal, which prioritizes the active participation of partners. The evaluation of activities showed an increase in participant's understanding and skills about the technology applied by more than 94%. The partnes looked very enthusiastic and ready to develop and design their own simple technology for vegetable farming around the house yard, to help the fulfillment of nutritional needs and increase family income.

Keywords: balanced nutrition, household waste, hydroponic, planting media, verticulture

PENDAHULUAN

Kelurahan Tanjung Johor merupakan salah satu wilayah yang berada di bantaran sungai Batanghari, Kecamatan Pelayangan, Kota Jambi. Luas wilayahnya sekitar 459 Ha, terletak pada ketinggian 12 m dpl dengan curah hujan tinggi sekitar 1.702 mm, sehingga wilayah ini termasuk kawasan rawan banjir (Badan lingkungan hidup Kota Jambi, 2011; Pemerintah Desa Tanjung Johor, 2018). Wilayah ini juga dikenal masyarakat sekitar sebagai wilayah sentral penghasil ikan. Namun ternyata hasil yang diperoleh rata-rata per kepala keluarga masih tergolong rendah yaitu kurang dari Rp. 1.500.000,- per bulan, yang jika merujuk data Badan Pusat Statistik Indonesia (2020) kondisi tersebut termasuk kategori penduduk miskin-berpenghasilan rendah.

Selanjutnya berdasarkan data survei (pengamatan) awal terhadap kondisi wilayah dan kehidupan sosial masyarakatnya, dapat dirinci beberapa permasalahan utama yang dihadapi, yaitu masih rendahnya pendapatan petani dari hasil budidaya ikan sebagai mata pencarian utama; belum adanya sentuhan teknologi yang sesuai dengan kondisi untuk membantu kelompok tani meningkatkan pendapatan alternatif dari usaha tani lainnya; perlunya bimbingan teknologi untuk kelompok ibu-ibu terkait pengelolaan lahan yang ada di sekitar pekarangan rumah terutama untuk budidaya berbagai sayuran guna memenuhi kebutuhan gizi keluarga; masih rendahnya pengetahuan, keterampilan dan kreativitas petani dalam menerapkan teknik budidaya sayuran/buah pada lahan terbatas; terdapat kelompok tani potensial dari kaum ibu-ibu yang lebih banyak menghabiskan waktunya untuk urusan rumah tangga. Padahal kelompok ibu-ibu ini memiliki keinginan dan harapan yang tinggi untuk dapat membantu menggiatkan usaha tani lainnya terutama sayuran, yang sekaligus memiliki prospek dalam meningkatkan penghasilan keluarga. Teknologi ini berupa budidaya sayuran dengan menggunakan wadah media dari limbah atau sampah plastik yang menumpuk di sekitar sungai dan kawasan pemukiman. Menurut Utami *et al.* (2020), pemanfaatan limbah plastik dalam sistem pertanian pada lahan terbatas (wilayah perkotaan dan lingkungan sekolah), selain dapat menghijaukan lingkungan juga mendukung program pemerintah dalam pengelolaan sampah sistem 3R (*reuse, reduce, recycle*).

Keberadaan limbah plastik selalu menjadi permasalahan lingkungan karena tumpukan limbah bukan hanya dapat mencemari kualitas air sungai, tetapi juga berakibat pada pendangkalan permukaan sungai yang akan memperparah banjir, serta secara berkelanjutan dapat merusak sifat fisik, kimia, dan biologi tanah/lahan di sekitarnya (Slamet, 2010).

Peluang keberhasilan pemilihan teknologi tepat guna pada prinsipnya harus disesuaikan dengan potensi sumber daya alam dan kebutuhan masyarakat setempat (Munoz, 2010; Parks & Murray, 2011; Yusuf *et al.*, 2020). Penerapan teknik modifikasi hidroponik-vertikultur budidaya sayuran menggunakan wadah limbah plastik, dianggap tepat situasi-kondisi dan juga sangat sesuai dengan visi Universitas Jambi (*a world class entrepreneur university*) yaitu menumbuhkan jiwa wirausaha pada masyarakat dalam meningkatkan pendapatan sesuai sumber daya lokal. Selanjutnya pemanfaatan lahan pekarangan melalui sistem tanam vertikultur pada budidaya sayuran juga merupakan solusi bagi keterbatasan lahan dan air (Bria *et al.*, 2021; Wachdijono *et al.*, 2019; Zulkifli & Zulfida, 2021). Namun demikian, yang penting juga diperhatikan dalam berbagai teknik budidaya tanaman/sayuran adalah kecukupan nutrisi atau hara yang dibutuhkan tanaman (Barbosa *et al.*, 2015; Zulkarnain, 2013).

Berdasarkan persoalan yang dihadapi mitra, maka Tim Pengabdian-UNJA melaksanakan kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan bimbingan teknik hidoponik-vertikultur dalam rangka memenuhi kebutuhan sayuran sehat bagi keluarga mitra dan agar mitra memiliki usaha tani alternatif (selain budidaya ikan), yang sekaligus dapat menjadi tambahan sumber penghasilan keluarga.

METODE

Program pengabdian masyarakat dilaksanakan oleh Tim Pengabdian Desa Laboratorium Terpadu – LPPM UNJA. Kegiatan menggunakan metode pendekatan *participatory rural appraisal* (PRA), yang memberdayakan masyarakat untuk bekerja sama secara aktif memperbaiki kondisi pertanian (Chambers, 1996; Darmawati *et al.*, 2008). Kegiatan dilaksanakan selama 8 bulan, yaitu dari bulan April sampai dengan November Tahun 2021. Secara rinci rangkaian kegiatan adalah sebagai berikut: a) pemberian materi dengan metode

ceramah dan tanya jawab; b) peragaan teknik budidaya modifikasi hidroponik-vertikultur; c) praktik pembuatan instrumen teknik modifikasi; d) praktik budidaya tanaman secara hidroponik-vertikultur; e) evaluasi kegiatan dan monitoring pelaksanaan pengabdian.

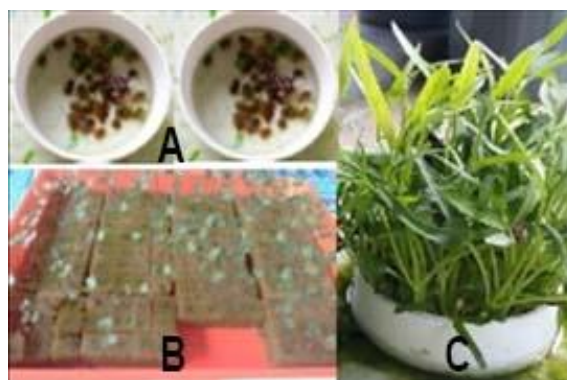
Mitra dalam kegiatan pengabdian ini adalah Kelompok Tani Sekintang Dayo yang berada di Kelurahan Tanjung Johor-Kota Jambi. Secara umum yang berusaha tani (budidaya ikan) adalah kaum bapak, sementara ibu-ibu lebih banyak beraktivitas di dalam rumah bersama anak-anak, apalagi di masa pandemi Covid-19. Berdasarkan kondisi tersebut, maka dipandang tepat untuk mengajak kaum ibu berkreasi membantu bapak-bapak berusaha tani meskipun hanya dari rumah atau areal teras sekitar rumah, namun dapat menghasilkan produk pertanian yang sehat-bergizi untuk memenuhi kebutuhan keluarga sehari-hari bahkan memiliki prospek terhadap peningkatan penghasilan keluarga. Berdasarkan kondisi ini, maka dalam kegiatan diprioritaskan kelompok ibu-ibu dengan jumlah 20 orang. Selanjutnya evaluasi kegiatan program dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu evaluasi tahap awal yaitu realisasi hasil survei dan pendataan sekunder kondisi sumber daya alam dan sumber daya manusia serta permasalahan mitra. Evaluasi awal ini akan diperoleh tingkat pengetahuan dan pemahaman mitra terhadap rencana teknologi yang akan diterapkan sesuai kondisi survei. Evaluasi kedua pada saat tahap pelaksanaan, bertujuan untuk mengetahui tingkat pengetahuan, pemahaman, dan keaktifan peserta selama kegiatan berlangsung. Kegiatan evaluasi dilakukan sambil berdiskusi dan praktik. Evaluasi ketiga yaitu pada tahap akhir, yang bertujuan untuk mengukur keberhasilan dari seluruh program pelatihan. Tahap ini dilakukan setelah praktik dan semua rangkaian kegiatan telah selesai. Evaluasi dilakukan sesuai lembar evaluasi yang berisikan beberapa pertanyaan (Tabel 1). Indikator keberhasilan adalah jika pada tahap akhir kegiatan lebih dari 80% peserta memahami teknologi yang diberikan. Selanjutnya monitoring dilakukan oleh Tim Pengabdian setiap bulan hingga bulan ke-8, dan monitoring oleh Tim Evaluator dari LPPM-UNJA sebanyak 2 kali yaitu 1 bulan setelah pelatihan dan 2 bulan selanjutnya.

Alat dan bahan yang diperlukan yaitu wadah berbagai bentuk (botol plastik) berukuran volume 1.500-2.000 mL, gunting, pisau, sumbu kompor atau kain flanel, plastik hitam (bekas

kantong belanja), benih sayuran (kangkung, sawi hijau, selada, dan pakcoy), media bantu penyangga benih dan bibit (*rockwool*, batu kerikil, sabut kelapa atau sekam), nutrisi tanaman (AB Mix dan nutrisi buatan sendiri oleh peserta saat pelatihan dengan menggunakan limbah pertanian), dan air. Pelaksanaan program kegiatan terdiri atas 3 tahap yaitu: tahap pertama, persiapan dan pembuatan wadah media tanam dari botol plastik yang telah dipotong sesuai ukuran. Media penyangga yang digunakan berupa kerikil, sabut kelapa, atau sekam padi (Munoz, 2010) (Gambar 1); tahap kedua yaitu tahap persemaian, benih disemai pada wadah nampan plastik atau potongan pipa paralon atau pada busa bekas/*rockwool* yang dipotong-potong (Gambar 2); tahap ketiga berupa pemindahan bibit ke wadah plastik hingga panen (berumur 2-4 minggu).



Gambar 1. Persiapan media tanam: (a). batas potongan botol, (b) sumbu terbuat dari kain flanel atau sumbu kompor, (c) media penyangga berupa kerikil, sabut kelapa, atau sekam padi



Gambar 2 (a). Persemaian benih sayuran pada potongan paralon, (b) Persemaian pada *rockwool* (bawah), (c) Bibit siap pindah ke botol atau gelas plastik hingga panen

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam program Pengabdian Desa Laboratorium Terpadu - LPPM Universitas Jambi di Kelurahan Tanjung Johor, tim pelaksana melakukan persiapan dan penjelasan awal sebelum pelatihan dimulai. Tim pelaksana berkunjung ke lokasi mitra dan bertemu dengan Ketua Kelompok Tani, Ketua RT, dan beberapa calon peserta pelatihan (**Gambar 3** dan **4**). Tim pelaksana menjelaskan kepada mitra tentang teknologi adaptif dan tepat guna yang akan diterapkan.

Sesuai dengan jadwal yang telah disepakati, tim pelaksana pengabdian mempersiapkan materi pelatihan dan alat/bahan praktik. Kegiatan dilaksanakan di rumah salah satu warga (Bapak Yulianto), yang beralamat di Jalan T.P. Sriwijaya, Kecamatan Kota Baru, Kota Jambi. Peserta pelatihan berjumlah 20 orang, terdiri atas 13 orang ibu-ibu dan 7 orang bapak-bapak. Kelompok mitra ini sangat antusias mengikuti pelatihan dan praktik. Hal ini terlihat dari ketepatan waktu hadir dan antusias peserta saat bertanya tentang materi pelatihan (**Gambar 5**). Setelah pemaparan materi pelatihan dan diskusi selesai, tim pelaksana mempersiapkan alat dan bahan praktik (**Gambar 6** dan **7**).

Dari hasil diskusi, peserta pelatihan terutama kelompok ibu-ibu mengaku sangat tertarik dan antusias mengikuti kegiatan pembimbingan dan pembelajaran. Kelompok ibu-ibu siap mengembangkan pengetahuan yang diberikan serta akan merancang sendiri teknologi sederhana yang sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan mereka untuk usaha tani sayuran di sekitar pekarangan rumah. Bahkan apabila hasilnya nyata bagi penghasilan dan peningkatan status gizi keluarga, mitra juga siap mengembangkan teknik modifikasi hidroponik-vertikultur budidaya sayuran ramah lingkungan dari skala rumah tangga menjadi skala komersial. Ketepatan dalam memilih metode kegiatan juga menjadi salah satu penentu keberhasilan program pengabdian. Sebelumnya keberhasilan program pengabdian dengan menggunakan metode partisipasi aktif mitra juga telah dilaporkan oleh Solikah *et al.* (2019) dan Yusuf *et al.* (2020).

Melalui program pengabdian ini telah terjalin kerjasama yang baik antara kelompok tani (sebagai mitra) dengan tim pengabdian (sebagai fasilitator), sehingga tujuan utama untuk menerapkan teknologi modifikasi

hidroponik-vertikultur; budidaya sayuran ramah lingkungan dapat terealisasi dan mitra juga dapat menyelesaikan persoalan atau permasalahan utama yang ada di wilayah mitra.

Evaluasi program kegiatan dilakukan melalui aktivitas tanya jawab dan diskusi antara tim pelaksana dan peserta/mitra yang berjumlah 20 orang dari awal hingga akhir kegiatan. Data hasil evaluasi dihitung berdasarkan persentase (%) jumlah peserta yang tahu, paham, atau mengerti terhadap materi pelatihan dari jumlah total peserta. Terjadi peningkatan pemahaman dan kemampuan peserta hampir 60% (37,14% - 94,29%) terhadap teknologi yang diberikan (**Tabel 1**). Adapun indikator keberhasilan suatu program pelatihan menurut Darmawati *et al.* (2008) adalah jika evaluasi pada tahap akhir kegiatan, jumlah peserta yang menjadi tahu dan paham serta mampu menerapkan teknologi yang diberikan menunjukkan hasil sama dengan atau lebih dari 80%. Hal ini mengindikasikan bahwa program pengabdian yang telah dilakukan oleh tim pelaksana pengabdian sudah sesuai dengan rencana dan tujuan kegiatan. Hal yang sama dilaporkan oleh Rosdiana *et al.* (2019), bahwa keberhasilan kegiatan pengabdian terlihat dari hasil evaluasi terhadap pengetahuan mitra yang meningkat dari 36% menjadi 86,25%.



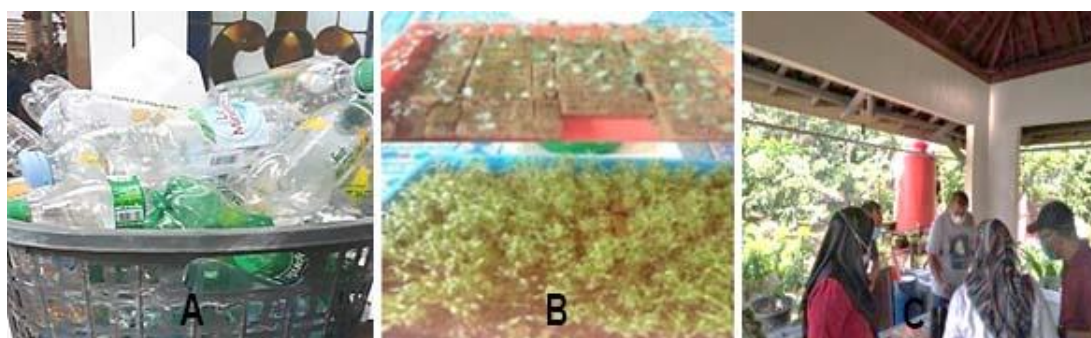
Gambar 3. Tim pengabdian-UNJA bersama Ketua RT dan mitra



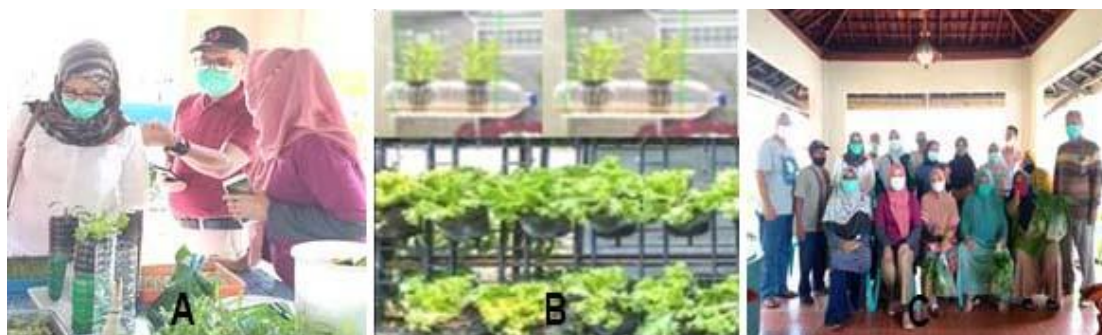
Gambar 4. Tim pengabdian-UNJA berdiskusi dengan mitra terkait rencana program kegiatan



Gambar 5. (A). Peserta menerapkan Prokes Covid-19, (B). Peserta mendapatkan pengarahan dan bimbingan dari Tim Pengabdian, (C) Peragaan dan praktik perakitan teknologi



Gambar 6. (A) Pengumpulan limbah plastik, (B). Bibit sayuran yang akan dibudidayakan pada botol bekas, (C) Peserta dibagi dalam kelompok dan aktif pada setiap tahapan perakitan teknologi



Gambar 7. (A) Diskusi dan praktik penerapan teknologi hidroponik-vertikultur, (B) Penerapan teknologi yang dirancang peserta/mitra, (C). Penutupan kegiatan dengan foto bersama

Tabel 1. Hasil evaluasi tahap awal, tahap pelaksanaan dan tahap akhir kegiatan

Materi evaluasi pemahaman & pengetahuan peserta	Jumlah peserta yang tahu, paham, dan mengerti materi evaluasi (%)		
	Tahap awal	Tahap pelaksanaan	Tahap akhir
Budidaya sayuran	60	80	90
Sistem hidroponik	40	90	100
Sistem hidroponik-vertikultur	20	80	90
Media tanam selain tanah	50	90	100
Sayuran sehat tanpa bahan berbahaya	40	90	100
Merakit wadah media tanam dari limbah plastic	20	100	100
Kreatifitas/ide/inovasi pengembangan teknologi hidroponik-vertikultur	30	80	80
Persentase rata-rata hasil evaluasi	37,14	87,14	94,29

Sejalan dengan pendapat Rosdiana *et al.* (2019) dan info teknologi Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Barat (2021), bahwa teknik hidroponik dan vertikultur merupakan sistem bertani dengan prinsip hemat lahan, hemat air, hemat perawatan, dan hemat waktu. Tanaman dapat ditanam sepanjang waktu tidak tergantung musim serta dapat dikelola pada lahan terbatas yang rawan bencana. Dalam hal ini dengan menerapkan teknologi modifikasi hidroponik-vertikultur, selain menghasilkan produk tanaman/sayuran berkualitas tinggi, bebas bahan kimia berbahaya dan aman untuk dikonsumsi, juga dapat mengatasi permasalahan ketersediaan lahan terbatas di sekitar pekarangan rumah dan rawan banjir seperti yang sering terjadi di kelurahan Tanjung Johor. Selain itu juga dapat menghemat pengeluaran untuk belanja sayur dan buah guna memenuhi kebutuhan gizi keluarga. Menurut Ekawati *et al.* (2021), terdapat penghematan belanja rumah tangga dengan bertanam sayuran di pekarangan rumah; jika diasumsikan pemenuhan kebutuhan sayur rumah tangga dari pekarangan rumah terpenuhi hingga 100%, maka potensi penghematan belanja rumah tangga adalah sekitar Rp 15.000,00 per hari.

KESIMPULAN

Kegiatan program tim Pengabdian DLT - LPPM Unja yang ditujukan kepada Kelompok Tani Sekintang Dayo di Kelurahan Tanjung Johor Kecamatan Pelayangan, Kota Jambi, menunjukkan terjadinya peningkatan pemahaman dan keterampilan mitra hampir 60% (dari awal 37% sampai tahap akhir kegiatan mencapai lebih dari 94%). Hal ini merupakan indikator adanya peningkatan pemahaman petani tentang teknologi tepat guna-modifikasi teknik budidaya sayuran hidroponik-vertikultur dan konsep budidaya sayuran ramah lingkungan; peningkatan pemahaman petani tentang pemanfaatan potensi sumber daya alam sebagai bahan atau alat dalam mengembangkan teknik budidaya sayuran sehat bergizi; dan peningkatan keterampilan petani dalam membuat dan merancang wadah media tanam dari berbagai limbah plastik untuk menerapkan teknologi budidaya sayuran ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Rektor dan Ketua LPPM Universitas Jambi yang telah mendukung

secara moral dan finansial atas berlangsungnya program Pengabdian Masyarakat Desa Laboratorium Terpadu (DLT) Tahun Anggaran 2021 di Kelurahan Tanjung Johor-Kota Jambi.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan lingkungan hidup Kota Jambi. (2011). *Status Lingkungan Kota Jambi*. Jambi: Badan Lingkungan Hidup Kota Jambi.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2020). *Data dan informasi kemiskinan kabupaten/kota tahun 2019*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Barat. (2021). *Teknologi vertikultur sebagai solusi bertani di lahan sempit*: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Barat. <http://sulbar.litbang.pertanian.go.id/ind/> (diakses 15 April 2022).
- Barbosa, G. L., Gadelha, F. D. A., Kublik, N., Proctor, A., Reichelm, L., Weissinger, E., . . . Halden, R. U. (2015). Comparison of land, water, and energy requirements of lettuce grown using hydroponic vs. conventional agricultural methods. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 12, 6879-6891.
- Bria, L. N., Sipayung, B. P., & Tobing, W. L. (2021). Pemanfaatan lahan pekarangan melalui sistem vertikultur budidaya sayuran Kelompok Tani Sinar Manumuti Desa Upfaon. *Bakti Cendana: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 68-74.
- Chambers, R. (1996). *PRA (Participatory Rural Appraisal) memahami desa secara partisipatif (diterjemahkan oleh Sukoco, Y)*. Yogyakarta: Kanisius.
- Darmawati, Niidalina, & Moehar, D. (2008). *PRA (Participatory Rural Appraisal): pendekatan efektif mendukung penerapan penyuluhan partisipatif dalam upaya percepatan pembangunan pertanian*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ekawati, R., Saputri, L. H., Kusumawati, A., Paongan, L., & V R Ingesti, P. S. (2021). Optimalisasi Lahan Pekarangan dengan Budidaya Tanaman Sayuran sebagai Salah Satu Alternatif dalam Mencapai Strategi Kemandirian Pangan. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*. 5(1), 19-28.

- Munoz. (2010). *Hydroponics home-based vegetable production system manual*. Guyana: Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture.
- Parks, S., & Murray, C. (2011). *Simplified soilless systems for leafy Asian vegetables and their nutrition in hydroponics*. New South Wales: Department of Industry and Investment.
- Pemerintah Desa Tanjung Johor. (2018). *Monografi Desa Tanjung Johor*. Jambi: Pemerintah Desa Tanjung Johor Kecamatan Pelayangan Kota Jambi.
- Rosdiana, Gustia, H., & Junaidi. (2019). *Budidaya tanaman sayuran pada lahan pekarangan dengan teknik vertikultur dan hidroponik*. Jakarta: Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ Tahun 2019.
- Slamet. (2010). *Klasifikasi dan penggolongan jenis sampah*. Jakarta: Gramedia.
- Solikah, U. N., Rahayu, T., & Dewi, T. R. (2019). Optimalisasi urban farming dengan vertikultur sayuran. *Wasana Nyata: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 3(2), 168-173.
- Utami, A. D., Nur Cahya, M. A., Elfatma, O., & Setiawan, K. (2020). Urban Farming: Teknologi Vertikultur Limbah Plastik untuk Mewujudkan Sekolah Dasar Berbasis Green School. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 4(2), 64-69.
- Wachdijono, W., Wahyuni, S., & Trisnaningsih, U. (2019). Sosialisasi urban farming melalui budidaya tanaman sayuran secara vertikultur dan hidroponik di Kelurahan Kalijaga, Kecamatan Harjamukti, Kota Cirebon. *Qardhul Hasan: Media Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 90-94.
- Yusuf, D. N., Iswandi, M., Muhidin, Fahyudin, & Sutariati, G. A. K. (2020). Pengembangan teknologi budidaya aquaponik-vertikultur berbasis pupuk organik cair untuk pengelolaan lingkungan dan budidaya pertanian lahan sempit. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ilmu Terapan*, 2(2), 180-185.
- Zulkarnain. (2013). *Budidaya sayuran tropis*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Zulkifli, & Zulfida, I. (2021). Optimalisasi pemanfaatan lahan sempit menggunakan teknik vertikultur mikrohidroponik dengan media tanam dan pupuk Ab Mix pada tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). *Agrosience*, 11(2), 101-110.