

Pengembangan Budidaya Tanaman Sayuran Secara Vertikultur dan Akuaponik Budikdamber (Budidaya Ikan dalam Ember) sebagai Solusi Usaha Pertanian di Lahan Terbatas

Kynthavi Paramitha Lakshitarsari¹, Muhammad Hafizh Romadhoni², Venty Suryanti*³

¹Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

²Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

³Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

* corresponding author: venty@mipa.uns.ac.id

Submitted: 23 Mei 2021, Revised: 2 September 2022, Accepted: 8 September 2022, Published: 12 September 2022

Abstrak

Pandemi Covid-19 mempunyai pengaruh terhadap ekonomi warga masyarakat, terutama bagi warga yang hanya bergantung pada penghasilan harian. Salah satu cara untuk meringankan beban ekonomi warga akibat dampak pandemi Covid-19 adalah memberdayakan masyarakat untuk menerapkan konsep kawasan rumah pangan lestari agar mengoptimalkan lahan pekarangan. Kegiatan ini mengenalkan budidaya tanaman sayuran dan ikan dengan vertikultur dan akuaponik budikdamer (budidaya ikan dalam ember). Tujuannya adalah untuk membantu mewujudkan kemandirian pangan dan gizi keluarga serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat karena adanya peluang bisnis dari kegiatan budidaya tanaman sayuran dan ikan di pekarangan. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan, yaitu sosialisasi/penyuluhan, pelatihan dengan pendampingan perakitan instalasi vertikultur dan akuaponik budikdamer serta pendampingan pemeliharaan tanaman dan ikan. Kegiatan pengabdian ini mendapat respon yang positif dan antusiasme dari warga masyarakat. Masyarakat telah merasakan manfaat dari kegiatan ini baik dari segi ekonomi maupun estetika.

Kata kunci: akuaponik; budidaya ikan dalam ember; lahan terbatas; sayuran; vertikultur

Abstract

The Covid-19 pandemic has impacted the community's economy, especially for residents who only depend on their daily income. One way to ease the economic burden on residents due to the impact of the Covid-19 pandemic is to empower the community to apply the concept of sustainable food housing areas to optimize their yards. This activity introduces cultivating vegetable and fish plants with horticulture and budikdamer (cultivation of fish in buckets). The aim is to help achieve self-sufficiency in food and family nutrition and improve people's welfare due to business opportunities from cultivating vegetables and fish in the yard. This activity is carried out in several stages: counselling, training with assistance in assembling the Budikdamer installation, and assistance in plant and fish maintenance. This service activity received a positive response and enthusiasm from the community. The community has benefited from this activity both in terms of economy and aesthetics.

Keywords: aquaponics; fish farming in buckets; limited land; vegetables; verticulture

Pendahuluan

Pandemi *Corona Virus Disease-19* (Covid-19) telah melemahkan sendi-sendi kehidupan masyarakat Indonesia. Salah satu dampak yang sangat dirasakan adalah dampak ekonomi (Yamali dan Putri, 2020). Manusia memerlukan uang untuk pemenuhan kebutuhan primer sehari-hari yang meliputi kebutuhan sandang, pangan dan papan serta



kebutuhan sekunder. Dampak ekonomi Covid-19 mengarahkan masyarakat ke dalam kemiskinan karena meningkatnya jumlah pengangguran akibat adanya Pemutusan Hubungan Kerja (PHK) secara besar-besaran. Peran pemerintah sangat penting dalam menangani pandemi Covid-19 utamanya untuk mencukupi kebutuhan pangan keluarga sehari-hari. Selain menerapkan protokol kesehatan, masyarakat perlu mengkonsumsi pangan yang bergizi dan memadai agar dapat meningkatkan ketahanan tubuh terhadap paparan virus yang ada. Dalam masa pandemi Covid-19, Universitas Sebelas Maret (UNS) menerjunkan mahasiswa untuk melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Mojo, Kecamatan Pasar Kliwon, Kota Surakarta. Program kerja KKN UNS dirancang untuk mendukung pemerintah dalam penanganan dampak Covid-19 pada masyarakat.

Membantu pemenuhan kebutuhan pangan sehari-hari menjadi salah satu program kerja KKN UNS Kelompok 128 di masa pandemi Covid-19. Perlu dilaksanakan kegiatan dengan mengoptimalkan lahan pekarangan dengan menerapkan konsep kawasan rumah pangan lestari untuk ketahanan dan kemandirian pangan keluarga (Dwiratna, dkk., 2016). Lahan pekarangan dapat memberikan manfaat untuk menunjang kebutuhan gizi keluarga dan keindahan lingkungan apabila dikelola secara optimal (Kusumo, dkk., 2020). Sebagian besar rumah yang ada di Kelurahan Mojo memiliki jarak antar rumah yang cukup dekat dengan luas pekarangan yang relatif sempit. Dalam rangka membantu pemenuhan kebutuhan gizi warga masyarakat perlu dikenalkan usaha pertanian di lahan terbatas untuk budidaya tanaman sayuran atau ikan.

Vertikultur merupakan salah satu solusi untuk budidaya tanaman sayuran di sekitar rumah dengan memanfaatkan tempat secara efisien di lahan terbatas. Vertikultur adalah sistem budidaya tanaman yang dilakukan secara bertingkat atau vertikal. Vertikultur sangat cocok dilakukan untuk daerah perkotaan dengan lahan terbatas. Vertikal dapat menjadi sumber pangan dan juga menciptakan suasana alami yang menyenangkan (Pharmawati, dkk., 2019; Setiawati, dkk., 2019). Bercocok tanam secara vertikultur tidak beda jauh berbeda dengan menanam secara konvensional. Walaupun vertikultur terlihat rumit, tetapi teknik ini sebenarnya sederhana. Hal ini bergantung dari model yang digunakan (Kusmiati dan Solikhah, 2015). Vertikultur menggunakan pipa PVC, bambu atau botol plastik yang dirangkai secara vertikal selain dapat menghemat lahan juga dapat dimanfaatkan untuk menghias halaman rumah (Ningsih, dkk., 2016). Vertikultur mempunyai beberapa kelebihan yaitu hasil yang diperoleh bisa lebih banyak daripada cara biasa, tidak tergantung pada musim, lebih efisien dalam penggunaan pupuk, lebih hemat tenaga, lebih minim gangguan gulma dan penyakit lainnya (Setiawati, dkk., 2019).

Usaha pertanian di lahan terbatas juga dapat dilakukan dengan akuaponik budidaya ikan dalam ember (budikdamber) (Sulistyo, dkk., 2016). Akuaponik budikdamber merupakan gabungan budidaya perikanan dan tanaman sayuran dalam satu tempat atau wadah. Budidaya ikan merupakan usaha utama, sedangkan budidaya sayuran merupakan usaha sampingan atau tambahan (Nugroho, dkk., 2012; Handayani, 2018). Masyarakat dapat memenuhi kebutuhan pangan melalui panen ikan hasil budikdamber dan sayuran hasil akuaponik. Akuaponik adalah gabungan antara akuakultur dan hidroponik dengan mendaur ulang nutrisi dan menggunakan air daur ulang sehingga memungkinkan pertumbuhan ikan dan tanaman secara terpadu. Budidaya dengan sistem akuaponik menjamin kadar oksigen air dan menekan ammonia yang dihasilkan dari kotoran ikan sebagai nutrisi bagi tanaman (Ramadhan, 2021). Penggunaan ember dalam budidaya ikan menghemat tempat dan waktu penggalan untuk pembuatan kolam (Febri, dkk., 2019).

Teknik akuaponik budikdamber mempunyai beberapa keuntungan, yaitu penurunan volume air relatif kecil karena penguapan air akan diserap oleh tumbuhan. Kedua, limbah atau kotoran ikan akan diubah oleh mikroorganisme menjadi nutrisi yang bermanfaat untuk tumbuhan, sehingga air dan sisa pakan ikan dapat dimanfaatkan kembali. Ketiga, perawatan sistem budikdamber mudah karena luasnya yang relatif kecil sehingga membutuhkan tenaga lebih sedikit dan cukup dilakukan 3-4 hari sekali. Terakhir, tumbuhan dalam sistem akuaponik tidak menggunakan pupuk kimia. Sistem akuaponik memanfaatkan limbah kotoran ikan sebagai pupuk tumbuhan sehingga pertumbuhan menjadi alami dan hasil panen dapat terjamin dari unsur kimia (Khastini dan Munandar, 2019). Semua ikan dapat dibudidayakan dengan akuaponik, tetapi ikan yang direkomendasikan adalah ikan lele, nila dan mujair, karena menghasilkan ammonia yang tinggi sebagai nutrisi tanaman sayuran dan tahan pada air yang kotor (Manuhara, dkk., 2018).

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini merupakan rangkaian kegiatan KKN mahasiswa Universitas Sebelas Maret periode Januari-Februari 2021. Program KKN UNS kelompok 128 adalah sosialisasi, pelatihan dan praktek



pemanfaatan lahan perkarangan untuk budidaya sayuran dan ikan dengan vertikultur dan akuaponik budikdamer. Sosialisasi dilaksanakan supaya warga masyarakat memiliki pemahaman yang baik tentang pentingnya memanfaatkan lahan terbatas dan memberi motivasi untuk membuat vertikultur dan akuaponik budikdamer. Sosialisasi ini diberikan kepada ibu-ibu PKK RW I-VIII Kelurahan Mojo, Kecamatan Pasar Kliwon, Kota Surakarta. Pada sosialisasi juga diberikan penjelasan teknis cara pembuatan vertikultur dan akuaponik budikdamer. Langkah selanjutnya adalah pelatihan dan praktek vertikultur sayuran dan akuaponik budikdamer. Langkah terakhir adalah pemeliharaan tanaman sayuran dan ikan pada vertikultur dan akuaponik budikdamer. Evaluasi kegiatan dilakukan berdasarkan keaktifan warga dalam mengikuti sosialisasi, pelatihan dan praktek vertikultur dan akuaponik budikdamer.

Pelatihan Vertikultur

Pelatihan vertikultur dilakukan dalam beberapa tahapan, yaitu pembuatan wadah tanam, mengisi wadah tanam dengan media tanam dan menanam tanaman yang sudah dipersiapkan. Bahan dan alat yang dibutuhkan adalah botol plastik bekas minuman kemasan, pipa PVC (*polyvinyl chloride*), cat minyak, kuas, tinner, cetok, pasir, semen, ember TC 15 cm, media tanam, dan bibit tanaman (bibit selada, bibit cabai dan bibit seledri). Pembuatan wadah vertikultur dilaksanakan di kantor Kelurahan Mojo dan Posyandu RW VIII, Taman Cerdas Mojo. Pembuatan instalasi vertikultur dilakukan dengan dua cara, yaitu menggunakan wadah botol bekas minuman kemasan dan pipa PVC. Pembuatan wadah botol plastik bekas dilakukan bersama ibu-ibu PKK yang diawali oleh pengumpulan botol-botol bekas. Botol plastik bekas tersebut dicuci bersih dan dikeringkan, lalu botol dipotong sekreatif mungkin dan dasarnya dilubangi menggunakan solder. Botol kemudian dicat sekreatif mungkin untuk meningkat minat menanam. Setelah cat kering, botol plastik diisi dengan media tanam dan selanjutnya penanaman bibit tanaman.

Pembuatan instalasi vertikultur menggunakan pipa PVC diawali oleh pemotongan pipa PVC dengan panjang 1 m. Pipa PVC selanjutnya dilubangi menggunakan gergaji pipa PVC sesuai keinginan. Kemudian lubang dilebarkan menggunakan botol kaca yang dipanaskan di kompor. Mencampur semen dengan pasir dengan perbandingan 1:2 dan menuang campuran semen tersebut ke dalam ember. Pipa PVC dimasukkan ke dalam ember yang sudah berisi campuran semen dan dibiarkan semalaman. Keesokan harinya media tanam sudah dapat dituang ke dalam instalasi pipa PVC. Setelah media tanam dituang, selanjutnya adalah penanaman bibit tanaman.

Pelatihan Akuaponik Budikdamer

Tahapan pelatihan dan praktek akuaponik budikdamer meliputi cara pembuatan media budidaya, persiapan pelaksanaan budidaya, dan pemeliharaan tanaman sayuran dan ikan. Lokasi pelaksanaan pelatihan ada di rumah masing-masing ketua RW I-VIII, Kelurahan Mojo, Kecamatan Pasar Kliwon, Kota Surakarta. Alat dan bahan yang digunakan dalam akuaponik budikdamer adalah ember berukuran 70 L, gelas plastik bekas minuman kemasan, kapas filter, filter akuarium, kawat, tang, solder, pisau, kompor, bibit ikan lele dan kangkung potongan.

Pembuatan media budidaya lele dan kangkung antara lain: (1). melubangi tutup ember sebagai tempat gelas plastik menggunakan pisau yang dipanaskan, (2). melubangi gelas plastik menggunakan solder sebanyak 8-10 lubang, (3). memotong kawat sebagai penggantung gelas plastik dan penutup lubang pada ember untuk mencegah lele keluar ember, (4). mengisi air ember sebanyak 60 Liter dan mendinginkan selama satu hari, (5). memasukkan bibit lele sebanyak 50-100 ekor, (6). memasukkan potongan kangkung ke dalam gelas plastik, dan selanjutnya (7). merangkai gelas plastik yang berisi kangkung pada lubang tutup ember dan memasang filter akuarium beserta kapas filter.

Hasil Dan Pembahasan

Warga masyarakat sangat antusias dalam kegiatan sosialisai dan pelatihan teknik vertikultur dan akuaponik budikdamer. Mereka menyadari bahwa sistem budidaya tanaman sayuran dan ikan dengan teknik vertikultur dan akuaponik budikdamer dapat membantu dalam pemenuhan gizi keluarga. Teknik budidaya pertanian ini juga dapat membantu perekonomian keluarga jika dikembangkan dalam skala yang lebih besar.

Vertikultur

Pada saat sosialisasi dijelaskan mengenai teknik vertikultur secara umum. Selain tanaman hasil vertikultur dapat dimanfaatkan untuk membantu memenuhi kebutuhan dapur ibu-ibu PKK, rumah menjadi lebih asri dan hijau karena banyak tanaman sehingga menambah hawa kesejukan. Vertikultur memungkinkan hasil produksi dalam jumlah yang banyak dan waktu yang cepat dengan tingkat keberhasilan yang tinggi (Setiawati, dkk., 2019). Sistem bercocok tanam secara vertikultur tidak membutuhkan modal yang besar karena dapat menggunakan barang-barang bekas yang ada di sekitar. Teknik vertikultur ini dapat memanfaatkan berbagai macam wadah sebagai media tanam yang tersedia di sekitar rumah, seperti bambu, pipa pralon, talang air, botol bekas, kaleng, pot, polybag dan plastik bekas kemasan sabun. Teknik ini tidak jauh berbeda seperti menanam secara konvensional tetapi pada penyusunannya diletakan secara bertingkat. Selain sayuran, tanaman hias dan tanaman obat dapat ditanam secara vertikultur (Setiawati, dkk., 2019). Tanaman yang dapat ditanam untuk vertikultur adalah tanaman kecil, mudah dipindahkan, akar pendek dan umur pendek (Ningsih, dkk., 2016).

Pada tahapan pelatihan dan praktek vertikultur, ibu-ibu PKK berperan aktif dalam pembuatan wadah vertikultur dengan mengumpulkan botol bekas, membersihkan, melubangi dan mengecatnya (Gambar 1). Pipa PVC yang digunakan sebagai wadah vertikultur juga disiapkan (Gambar 2). Telah dibuat sebanyak 20 instalasi vertikultur dari botol bekas yang ditaruh di RW VIII dan sebanyak 4 instalasi vertikultur dari pipa PVC yang ditaruh di Taman Cerdas Kelurahan Mojo. Wadah vertikultur selanjutnya diisi dengan media tanam yang berupa campuran tanah, kompos dan sekam. Tanaman sayuran selanjutnya ditanam pada instalasi vertikultur yang telah dibuat. Pada pelatihan dan pelaksanaan vertikultur ini, dipilih tanaman seledri, selada, cabai, bayam dan sawi sebagai tanaman yang ditanam (Gambar 3).

Vertikultur membutuhkan ketelatenan dan kesabaran dalam hal pemeliharaan seperti pemberian air serta pupuk. Untuk perawatan tanaman disiram minimal sekali sehari hingga tanah terlihat basah. Pemupukan dapat dilakukan sebulan sekali atau apabila dibutuhkan. Tanaman dapat secara berkala dipanen untuk menjaga agar tanaman tidak terlalu rimbun perlubangnya. Terdapat beberapa masalah yang terjadi dalam kegiatan program kerja ini seperti terdapat beberapa bibit tanaman yang layu saat di lokasi, posisi instalasi vertikultur yang tidak mendapat sinar matahari cukup sehingga tanaman terlihat pucat dan penyiraman yang dilakukan tidak teratur atau terlalu banyak.



Gambar 1. Pembuatan wadah vertikultur dari botol-botol bekas bersama ibu-ibu PKK.



Gambar 2. Penanaman bibit tanaman pada instalasi vertikultur pipa PVC.



Gambar 3. Peletakkan instalasi vertikutur dari pipa PVC di Taman Cerdas Kelurahan Mojo.

Akuaponik Budikdamer

Sebelum pelaksanaan kegiatan sosialisasi dan pelatihan akuaponik budikdamer telah dilakukan wawancara mengenai budikdamber kepada warga Kelurahan Mojo. Hasil wawancara menunjukkan bahwa beberapa RW telah melakukan budidaya ikan lele dengan berbagai wadah yang berbeda. Masyarakat secara garis besar telah mengetahui manfaat dan cara budidaya ikan lele, salah satunya menggunakan ember tetapi dalam pemeliharaan selanjutnya tidak dicapai hasil yang maksimal karena berbagai masalah terutama dalam persiapan dan perawatan ikan lele.

Pada saat sosialisasi dilakukan penjelasan mengenai akuaponik secara umum, yaitu manfaat dari akuaponik budikdamber sebagai pemenuhan kebutuhan pangan. Dengan adanya akuaponik budikdamber dapat meningkatkan gizi dan ekonomi masyarakat melalui penjualan hasil panen. Sistem bercocok tanaman menggunakan akuaponik tidak membutuhkan modal yang besar dan lebih sedikit terjadinya kendala pada tanaman. Tanaman hasil akuaponik juga lebih terjamin dari kandungan kimia karena pupuk dan nutrisi yang didapatkan melalui limbah ikan. Sistem akuaponik memanfaatkan bahan organik dari hasil metabolisme budidaya ikan untuk pertumbuhan tanaman sehingga mengurangi zat-zat yang mencemari air dalam media budidaya dan air yang telah bersih dapat dimanfaatkan kembali untuk budidaya ikan (Handayani, dkk., 2020).

Pada tahapan awal, telah dibuat prototipe media budikdamber menggunakan barang bekas. Barang bekas yang digunakan sebagai wadah budikdamber adalah jerigen bekas yang didapatkan dari salah satu warga dan gelas plastik bekas minuman yang didapatkan dari lingkungan sekitar. Pembuatan prototipe ini dilaksanakan untuk mengetahui apakah sistem budikdamber yang telah direncanakan dapat berjalan dengan baik dan kendala yang mungkin terjadi. Kegiatan pembuatan prototipe wadah budikdamber menggunakan jerigen bekas ini dilakukan di Taman Cerdas Mojo (Gambar 4 dan 5).



Gambar 4. Pembuatan prototipe media budikdamber menggunakan jerigen



Gambar 5. Pemasukkan bibit lele dan kangkung ke dalam budikdamber

Ketua RW sebagai perwakilan warga masyarakat sangat antusias saat dilakukan sosialisasi mengenai akuaponik budikdamber (Gambar 6). Beberapa hal telah dijelaskan kepada warga masyarakat pada tahapan sosialisasi, yaitu penjelasan tentang pengertian budidaya ikan dalam ember, penjelasan alat dan bahan, cara pembuatan wadah budidaya ikan lele, persiapan media budidaya ikan lele sebelum bibit ikan lele dimasukkan dan cara penanaman tanaman dalam gelas plastik. Terdapat beberapa pertanyaan mengenai persiapan tempat dan perawatan terutama untuk bibit ikan lele yang berukuran kecil. Beberapa permasalahan yang sering ditemui dalam akuaponik budikdamber adalah bibit ikan lele banyak yang mati setelah dipindahkan ke wadah budidaya. Air menjadi berbau busuk air setelah beberapa hari bibit ikan lele dimasukkan dan hasil budidaya lele juga yang kurang maksimal. Penjelasan mengenai solusi terhadap masalah-masalah yang terjadi dalam budidaya ikan dalam ember disampaikan kepada warga, yaitu merendam air selama satu hari sebelum ikan lele dimasukkan, membersihkan media budidaya ikan lele dan penggunaan filter air serta pengurasan dengan volume sebanyak 10-20 Liter. Untuk pemeliharaan ikan lele yang masih kecil sebaiknya terhindar dari air hujan dan perlu dilakukan pemisahan ikan lele berdasarkan ukurannya. Hal lain yang perlu mendapat perhatian adalah penggantian air yang perlu dilakukan tiap 2 minggu sekali, pemisahan ukuran lele dengan berjalannya waktu berdasarkan ukuran, waktu dan jumlah pemberian pakan ikan lele.

Pelatihan dan praktek pembuatan dan pemeliharaan akuaponik budikdamber dilakukan setelah kegiatan sosialisasi (Gambar 7-10). Pelatihan dan praktek bertujuan untuk memberi informasi bahwa pembuatan media akuaponik budikdamber ini sangat mudah dan dapat dilakukan oleh semua orang. Tanaman yang digunakan tidak harus tanaman kangkung tetapi dapat sayuran lain seperti selada dan sawi atau tanaman yang biasanya untuk budidaya hidroponik tetapi untuk sayuran jenis ini memerlukan media tanaman seperti kapas atau sekam padi. Peletakkan gelas plastik dapat dilakukan dengan dua cara yaitu: (1). meletakkan gelas plastik pada tutup ember yang telah dilubangi, atau (2). meletakkan gelas plastik dengan bantuan kawat yang dibentuk pengait sehingga dapat diletakkan dalam sisi bagian dalam ember. Pada masing-masing cara peletakkan memiliki kelebihan seperti pada tutup ember dapat mencegah lele untuk keluar dari ember serta lebih hemat biaya dan peletakkan dengan kawat memiliki kelebihan jumlah gelas plastik untuk media tanaman dapat lebih banyak. Beberapa kendala yang dihadapi dalam kegiatan akuaponik budikdamber, yaitu beberapa bibit ikan lele yang mati saat dibawa ke lokasi sehingga perlu dibuat jalur oksigen menggunakan botol saat bibit ikan lele dibawa menggunakan plastik, tanaman kangkung yang tumbuh kurang baik karena tidak terkena sinar matahari sehingga ditempatkan di lokasi yang terkena sinar matahari saat pagi hari tetapi terhindar dari air hujan.



Gambar 6. Sosialisasi akuaponik budikdamber kepada Ketua RW 6 Kelurahan Mojo



Gambar 7. Pembuatan instalansi budikdamber menggunakan ember



Gambar 8. Pemasangan gelas sebagai media budidaya kangkung



Gambar 9. Pemasangan dan perawatan budidaya ikan lele



Gambar 10. Pemeliharaan budidaya ikan lele

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah dilakukan melalui program KKN UNS, yaitu sosialisasi, pelatihan dan praktek pemanfaatan lahan sempit pekarangan untuk budidaya tanaman sayuran dan ikan dengan vertikultur dan akuaponik budikdamer. Secara umum vertikultur dan akuaponik budikdamer dapat membantu memecahkan masalah pangan bagi warga Kelurahan Mojo, Kecamatan Pasar Kliwon, Kota Surakarta yaitu menghasilkan tanaman sayuran dan ikan. Kedua teknik ini dapat menghasilkan produk alami yang berkualitas serta ramah lingkungan. Vertikultur dan akuaponik budikdamer mudah untuk dilaksanakan, biaya rendah, dapat menjadi sarana hiburan dan pendidikan keluarga. Budidaya tanaman sayuran dan ikan sangat membantu pemerintah untuk meningkatkan gizi dan kesehatan masyarakat. Teknik vertikultur dan akuaponik budikdamer sangat memungkinkan untuk dicobakan pada berbagai jenis tanaman dan ikan serta dapat dikembangkan dalam skala yang lebih besar.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah memberikan dukungan, diantaranya Ketua RW I-VIII Kelurahan Mojo, Lurah Kelurahan Mojo dan Ibu Sri dan suami selaku pengurus Taman Cerdas Kelurahan Mojo, Kecamatan Pasar Kliwon, Kota Surakarta.

Daftar Pustaka

- Dwiratna, N.P.S., Widyasanti, A., dan Rahmah, D.M. (2016). Pemanfaatan Lahan Pekarangan dengan Menerapkan Konsep Kawasan Rumah Pangan Lestari, *Dharmakarya: Jurnal Ipteks untuk Masyarakat*, 5(1), 19-22.
- Febri, S.P., Alham, F., dan Afriani, A. (2019). Pelatihan BUDIKDAMBER (Budidaya Ikan Dalam Ember) di Desa Tanah Terban Kecamatan Karang Batu Kabupaten Aceh Tamiang. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*. 3(1), C112-C117.
- Handayani, L. (2018). Pemanfaatan Lahan Sempit Dengan Sistem Budidaya Akuaponik. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian 2018*, 118-126.
- Handayani M., Vikasari, C., dan Prasadi, O. (2020). Akuaponik sebagai Sistem Pemanfaatan Limbah Budidaya Ikan Lele di Desa Kalijaran. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Manufaktur*. 2(1), 41-49.
- Khastini, R.O., dan Munandar, A. (2019). Pelatihan Teknologi Akuaponik Sebagai Solusi Pendukung Ketahanan Pangan Desa Babadsari, Kabupaten Padeglang, Banten, *Jurnal Pengabdian Dinamika*, 1(6), 40-50.
- Kusmiati, A., dan Solikhah, U. (2015). Peningkatan Pendapatan Keluarga Melalui Pemanfaatan Pekarangan Rumah Dengan Menggunakan Teknik Vertikultur. *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*. 4(2), 94-101.
- Kusumo, R.A.B., Sukayat, Y., Heryanto, M.A., dan Wiyono, S.N. (2020). Budidaya Sayuran dengan Teknik Vertikultur untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan Rumah Tangga di Perkotaan, *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, 9(2), 89-92

- Manuhara, Y.S.W., Utami, E.S.W, dan Yachya, A. (2018). Pelatihan Budidaya Sayuran Organik Secara Aquaponik Melalui Kegiatan IPTEK Bagi Masyarakat Pada Peternak Lele di Desa Lebo Kabupaten Sidoarjo, *Jurnal Layanan Masyarakat Universitas Airlangga*, 2(1), 12-17.
- Ningsih, G.M., Rasyid, H., dan Muhidin. (2016). IBM Budidaya Tanaman Sayuran Secara Vertikultur, *Prosiding Seminar Nasional dan Gelar Produk 2016*, 334-339.
- Nugroho, R.A, Pambudi, L.T., Chilmawati, S. dan Haditomo, A.H.C. (2012). Aplikasi Teknologi Aquaponic pada Budidaya Ikan Air Tawar untuk Optimalisasi Kapasitas Produksi, *Jurnal Sainstek Perikanan*, 8(1), 46-51
- Ramadhan, G.M. (2021). Pelatihan Pengembangan Sistem Aquaponik Budikdamer Untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan dan Kecerdasan Ekologis Masyarakat, *Madaniya*, 2(1), 51-59.
- Pharmawati, M., Ciawi, Y., Wrasati, L.P., dan Wijaya, I.M.A.S. (2019), Pelatihan Budidaya Sayuran Secara Hidro-Vertikultur Di Desa Datah Karangasem sebagai Kegiatan Mitigasi Bencana, *Jurnal Udayana Mengabdikan*, 18(2), 8-12.
- Setiawati, Madanih, R., dan Dita, A.A.R. (2019). Pelatihan Budidaya Bercocok Tanam dengan Sistem Vertikultur di Lahan Terbatas di Kelurahan Sawah Baru, Ciputat, Tangerang Selatan, *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*, 1-7.
- Sulistyo, M.A.B., Taufikurrahman, Noeriati, D. (2016). Teknologi Akuaponik Untuk Memperkuat Ekonomi Warga RW 10 Kelurahan Bandung rejosari Kota Malang, *Prosiding Seminar Nasional dan Gelar Produk 2016*, 99-109.
- Yamali F.R., dan Putri R.N. (2020). Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Ekonomi Indonesia. *Ekonomis: Journal of Economics and Business*, 4(2), 384-388.