

PEMANFAATAN LAHAN PEKARANGAN BAGI PENERAPAN TEKNOLOGI AQUAPONIK MINI UNTUK PENCEGAHAN STUNTING

Hildagardis Meliyani Erista Nai^{1*}, Hiasinta Anatasia Purnawijayanti², Christina Ririn Widiyanti³

^{1,2}Program Studi Sarjana Gizi, STIKes Panti Rapih Yogyakarta

³Program Studi Sarjana Keperawatan, STIKes Panti Rapih Yogyakarta

*Email : hildagardis_meliyani@stikespantirapih.ac.id

ABSTRAK

Anak-anak yang mengkonsumsi makanan pendamping air susu ibu yang beragam dan didominasi oleh makanan hewani dapat menurunkan risiko kejadian *stunting*. Sebuah keluarga dapat menyediakan pangan yang beragam dengan budidaya sayuran dan ikan di pekarangan rumah. Aquaponik adalah teknologi yang bisa digunakan dalam pemanfaatan pekarangan rumah untuk budidaya tanaman dan ikan adalah aquaponik. Jumlah balita di RT 05 paling banyak di Pedukuhan Suren Wetan, Canden, Jetis, Bantul. Ada kasus *stunting* pada balita dan sebagian besar warga termasuk dalam tingkat ekonomi menengah ke bawah. Kegiatan bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra tentang aquaponik. Pengetahuan mitra tentang sistem budidaya aquaponik meningkat setelah mendapatkan sosialisasi tentang aquaponik. Perbedaan nilai *post-test* dan *pre-test* sebesar 22,73. Dalam kurun waktu kurang lebih 7 minggu, budidaya aquaponik menghasilkan ikan lele sebanyak 2 kg dan 40 pot sayur. Aquaponik yang dibuat di lahan pekarangan keluarga dapat mewujudkan kemandirian mitra dalam menyediakan makanan yang bergizi seperti sayur dan ikan.

Kata Kunci: aquaponik, budidaya, ikan, sayur, *stunting*

ABSTRACT

Children who consume complementary feeding that are diverse and dominated by animal foods can reduce the risk of *stunting*. A family can provide a variety of food by cultivating vegetables and fish in the yard. Aquaponics is a technology that can be used in the use of the yard for the cultivation of vegetables and fishes. The highest number of children under five in RT 05 is Suren Wetan Hamlet, Candan, Jetis, Bantul. There are cases of *stunting* in children and most of them belong to the middle to lower economic level. This activity aims to increase knowledge and skills of partners about aquaponics. Partner's knowledge about aquaponics cultivation system increased after getting socialization about aquaponics. The difference between the *post-test* and *pre-test* scores is 22.73. In a period of approximately 7 weeks, aquaponic cultivation produces 2 kg of catfish and 40 pots of vegetables. Aquaponics made in the family's yard can realize the independence of partners in providing nutritious food such as vegetables and fish.

Keywords: aquaponics, cultivation, fish, vegetables, *stunting*

PENDAHULUAN

Proporsi anak usia bawah lima tahun (balita) yang sangat pendek (*severely stunted*) dan pendek (*stunted*) di Indonesia mencapai 30,8%. Kondisi tersebut bervariasi antar provinsi.

Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) memiliki proporsi sebesar 21,4% untuk anak balita sangat pendek dan pendek (Kementerian Kesehatan RI, 2019). Prevalensi anak balita *stunted* di setiap kabupaten di DIY adalah 23,6%

di Kulon Progo, 22,9% di Bantul, 27,9% di Gunung Kidul, 10,6% di Sleman, dan 23,0% di Kota Yogyakarta (Kemenkes RI, 2018).

Asupan zat gizi berpengaruh besar bagi pertumbuhan dan perkembangan anak sejak bayi hingga remaja. Pada usia 0 sampai 6 bulan, bayi dianjurkan untuk diberikan Air Susu Ibu Eksklusif (ASI Eksklusif). Saat menginjak usia 6 bulan, bayi mulai diberikan Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) dan ASI terus diberikan sampai usia 2 tahun untuk memenuhi kebutuhan zat gizi bayi (Kemenkes RI, 2014). Anak-anak yang mengkonsumsi MP-ASI yang beragam dan didominasi oleh makanan hewani dapat menurunkan risiko kejadian *stunting* (Headey et al., 2018; Krasevec et al., 2017; Uwiringiyimana et al., 2019). Di Indonesia, proporsi anak usia 6-23 bulan yang mengkonsumsi makanan beragam hanya mencapai 46,6%. Di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, proporsi anak usia 6-23 bulan yang mengkonsumsi makanan beragam sebesar 69,2% (Kementerian Kesehatan RI, 2019).

Upaya pencegahan *stunting* yang dapat dilakukan adalah dengan mendorong kemandirian masyarakat untuk mampu menyediakan pangan berkualitas. Pemerintah telah mengupayakan peningkatan kesejahteraan rumah tangga melalui pemanfaatan lahan pekarangan sekitar halaman rumah dengan pengenalan teknologi inovatif yang adaptif. Pemanfaatan teknologi yang dapat diaplikasikan di lahan pekarangan rumah dikemas dalam Model Kawasan Rumah Pangan Lestari (MKRPL). Teknologi-teknologi tepat guna yang dapat membantu keluarga-keluarga rawan pangan penting untuk dikembangkan. Review studi yang telah dilakukan terkait dampak program Model-Kawasan Rumah Pangan Lestari

menunjukkan dampak program pemanfaatan lahan pekarangan bagi peserta program yaitu peningkatan konsumsi energi dan protein bagi rumah tangga, pengeluaran untuk konsumsi pangan berkurang, pendapatan rumah tangga meningkat, dan merangsang pertumbuhan ekonomi produktif di pedesaan (seperti teknologi penetasan telur ayam, usaha pembibitan, kios, usaha pengolahan dan dagang hasil pertanian)(Ashari et al., 2012). Salah satu teknologi yang bisa digunakan dalam pemanfaatan lahan pekarangan rumah adalah sistem aquaponik.

Aquaponik adalah penyatuan hidroponik (tanaman tumbuh tanpa tanah) dan akuakultur (budidaya ikan atau organisme air lainnya) untuk metode yang cepat dan efisien dalam menghasilkan tanaman dan ikan. Kotoran ikan dipecah oleh bakteri menjadi nutrisi terlarut (misalnya, senyawa nitrogen dan fosfor) yang kemudian dimanfaatkan oleh tanaman untuk tumbuh dalam unit hidroponik (Pattillo, 2017).

Mitra PkM ini adalah keluarga yang memiliki anak usia bawah dua tahun (baduta) di RT 05 Pedukuhan Suren Wetan, Canden, Jetis, Bantul. Jumlah kepala keluarga di RT 05 adalah 88 kepala keluarga. Sebagian besar warga RT 05 bekerja sebagai buruh dan petani, tingkat pendidikan SMP dan SLTA, dan tergolong keluarga dengan tingkat ekonomi menengah ke bawah. Di Pedukuhan Suren Wetan, jumlah anak usia balita terbanyak ada di RT 05. Ada kasus *stunting* di RT 05 yaitu sebesar 2/3 dari jumlah balita. Warga memanfaatkan sumur sebagai sumber air dan dirasa bagus untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Ketersediaan air ini dapat mendukung terlaksananya kegiatan PkM dalam pembuatan sistem aquaponik mini.

Kegiatan PkM ini mempunyai tujuan jangka pendek dan jangka

panjang dalam penyelesaian masalah mitra. Untuk tujuan jangka pendek, kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra terkait teknologi aquaponik dalam mewujudkan kemandirian mitra dalam menyediakan pangan dengan memanfaatkan pekarangan rumah pribadi. Mitra diberikan pelatihan tentang pembuatan aquaponik mini. Mitra diharapkan secara mandiri dapat menyediakan pangan yang beragam untuk anggota keluarga terutama untuk mitra yang mempunyai anak usia baduta. Tujuan jangka panjang dari kegiatan ini adalah mencegah kejadian stunting. Untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut, solusi yang ditawarkan adalah pemanfaatan lahan pekarangan keluarga bagi penerapan teknologi aquaponik mini.

METODE

Kegiatan PkM dilaksanakan dalam beberapa tahap, yaitu:

1. Perizinan
Anggota Tim PKM melakukan pendekatan kepada *stakeholders* untuk mendukung adanya kegiatan PkM ini seperti mengajukan surat perizinan kepada otoritas tingkat Pedukuhan dan RT sebagai mitra dalam kegiatan PkM ini.
2. Mendata keluarga-keluarga yang memiliki anak usia baduta
Anggota tim mendata keluarga-keluarga yang memiliki anak usia baduta dan tergolong keluarga dengan tingkat ekonomi menengah kebawah. Tim PkM mendapatkan data dari kader RT 05.
3. Koordinasi dengan narasumber
Tim PkM melibatkan pemilik Wana-wana Aquaponik untuk menjadi narasumber. Narasumber telah memiliki pengalaman dalam pembuatan aquaponik dan telah mengembangkan teknologi aquaponik

untuk tingkat rumah tangga. Tim PkM melakukan koordinasi secara intens terkait pelaksanaan kegiatan PkM dengan narasumber.

4. Sosialisasi kepada mitra
Pada tahap ini, mitra diperkenalkan dengan kegiatan PkM. Mitra dikumpulkan dalam satu tempat (tempat terbuka) dengan menerapkan protokol kesehatan. Pada tahap ini, mitra mendapatkan informasi terkait kegiatan PkM secara rinci. Mitra melakukan diskusi dengan narasumber dan tim PkM. Tim mengedarkan kuesioner untuk mengetahui tingkat pengetahuan mitra terkait aquaponik sebelum dan sesudah dilakukan sosialisasi.
5. Persiapan bahan
Pada tahap ini, tim PkM dan narasumber berkoordinasi untuk mempersiapkan alat dan bahan sejumlah yang dibutuhkan.
6. Pelatihan pembuatan sistem aquaponik mini.
Tim PkM menyediakan alat dan bahan untuk membuat satu percontohan sistem aquaponik mini. Pada tahap ini, tim PkM mendampingi mitra dalam mengikuti pelatihan pembuatan sistem aquaponik. Pelatihan dimulai dari merakit instalasi sistem aquaponik, membuat wadah untuk media tanam, menanam benih sayur dan menebar benih ikan lele.
7. Pengamatan (monitoring) sistem aquaponik
Pada tahap ini, tim PkM dibantu oleh mahasiswa untuk melakukan pengamatan sistem aquaponik. Pengamatan dilakukan pada pertumbuhan tanaman, perkembangan ikan, dan instalasi sistem aquaponik secara umum dengan memberikan *check list* pada format pengamatan yang disediakan oleh Tim PkM. Pengamatan dilakukan dua kali

dalam setiap minggu. Pada tahap ini, mitra turut membantu dalam mengamati perkembangan sistem termasuk juga keterlibatan Ketua RT 05.

8. Panen hasil

Panen hasil dilakukan dalam dua tahap yaitu panen sayur dan panen ikan. Panen sayur dilakukan pertama kali karena masa tumbuh yang singkat. Pada tahap ini, Tim PkM juga mengedarkan kuesioner untuk menilai tingkat kepuasan mitra terhadap kegiatan PkM ini. Setelah panen sayur, mitra secara mandiri melakukan penanaman bibit sayur kembali seperti pada awal pelatihan sambil menunggu waktu panen ikan lele.

9. Evaluasi pelaksanaan program

Evaluasi kegiatan PkM menggunakan kuesioner kepuasan mitra yang telah dibagikan kepada 16 orang mitra (8 kepala keluarga).

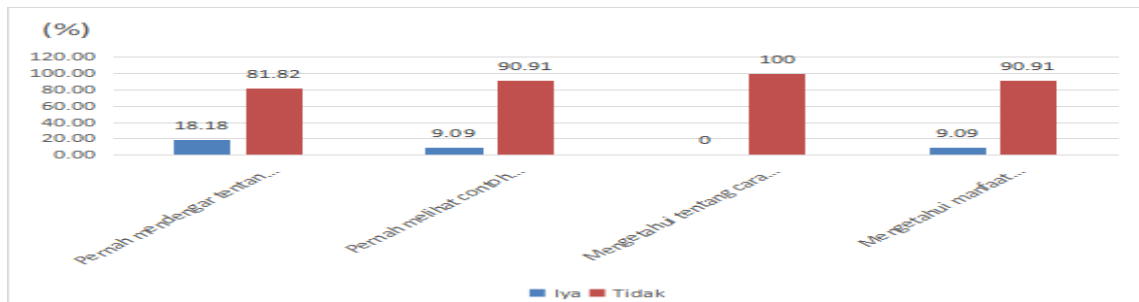
HASIL DAN PEMBAHASAN

Mitra kegiatan PkM ini adalah warga RT 05, Suren Wetan, Canden, Jetis, Bantul. Warga yang menjadi sasaran kegiatan PkM adalah keluarga-keluarga yang memiliki anak pada usia periode emas pertumbuhan yaitu usia 0 sampai 24 bulan. Ada 8 keluarga di RT 05 yang memiliki anak pada usia 0 - 24 bulan. Jadi, jumlah warga yang terlibat ada 16 orang yang terdiri dari kepala rumah tangga dan ibu rumah tangga. Selain itu, ada 3 orang kader RT 05 yang juga dilibatkan dalam kegiatan ini. Kegiatan PkM dilaksanakan mulai bulan Maret - Juni 2021. Kegiatan PkM ini dilaksanakan dalam 3 tahap, yaitu

tahap sosialisasi kegiatan PkM, tahap pelatihan pembuatan aquaponik mini, dan tahap monitoring dan evaluasi.

Tahap Sosialisasi Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM)

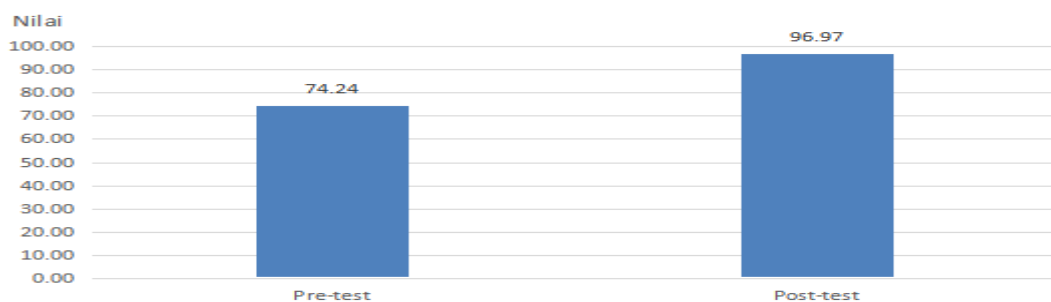
Kegiatan sosialisasi dilaksanakan pada hari Sabtu, 10 April 2021 pukul 18.30 - 20.00 WIB di rumah salah satu kader RT 05. Kegiatan sosialisasi dihadiri oleh Ketua RT 05 yang juga merupakan salah satu keluarga sasaran, tiga orang kader RT 05, dan tiga orang mahasiswa Prodi Sarjana Gizi STIKes Panti Rapih yang dilibatkan dalam kegiatan PkM ini. Kegiatan sosialisasi diawali oleh penyampaian dari perwakilan Tim PkM. Tim PkM menyampaikan terkait jenis kegiatan, tujuan kegiatan, bentuk pelatihan yang akan dilakukan, dan tindak lanjut dari kegiatan PkM. Bersamaan dengan pengenalan tim PkM, peserta diminta untuk mengisi kuesioner *pre-test*. Selanjutnya, narasumber memberikan penjelasan secara umum tentang aquaponik. Narasumber menggunakan peraga aquaponik dalam memberikan penjelasan. Setelah penyampaian materi, diskusi dilakukan antara peserta dengan narasumber dan Tim PkM. Setelah diskusi selesai, Tim PkM menyampaikan rencana tindak lanjut dari kegiatan sosialisasi. Sebelum penutupan, peserta diminta untuk mengisi kuesioner *post-test*. Hasil *pre-post test* mitra tentang aquaponik disajikan pada Grafik 1 dan Grafik 2.



Grafik 1 Pengetahuan Awal Mitra Tentang Aquaponik

Grafik 1 menunjukkan bahwa lebih dari 80,0% mitra PkM belum pernah mengetahui tentang aquaponik baik bentuk, cara kerja, dan manfaat

aquaponik. Hanya sedikit mitra yang sudah pernah mendengar dan melihat bentuk aquaponik tetapi belum tahu cara kerja aquaponik.



Grafik 2 Nilai Pre-Test Dan Post-Test Mitra PkM

Grafik 2 menunjukkan bahwa pengetahuan mitra tentang sistem budidaya aquaponik meningkat setelah **Tahap Pelatihan Pembuatan Sistem Instalasi Aquaponik**

mendapatkan sosialisasi tentang aquaponik. Perbedaan nilai post-test dan pre-test sebesar 22, 73.

Pelatihan pembuatan sistem instalasi aquaponik mini dilaksanakan pada hari Minggu, 25 April 2021 pukul 09.00 - 11.00 WIB. Pelatihan dilakukan di pekarangan rumah salah satu kader

RT 05. Narasumber memberikan pelatihan kepada peserta mulai dari tahap persiapan alat dan bahan, perakitan sistem instalasi aquaponik mini, persiapan media tanam, dan penanaman bibit sayur.



Gambar 1 Narasumber, Mitra Dan Mahasiswa Merakit Instalasi Aquaponik Mini



Gambar 2 Sistem Aquaponik Mini Yang Siap Dijalankan

Tahap Monitoring dan Evaluasi

Tahap monitoring dilakukan dua kali seminggu untuk memantau perkembangan sistem aquaponik mini. Monitoring dilakukan dengan mengisi (memberi *check list*) untuk beberapa indikator perkembangan sistem yaitu tanaman kangkung (subur/ada yang layu/ada yang mati), ikan lele

(hidup/ada yang mati), kolam (jernih/keruh/bau), instalasi (berfungsi baik/ada yang rusak). Berikut adalah perkembangan sistem aquaponik dari minggu pertama setelah pelatihan pembuatan sistem aquaponik mini (termasuk menanam benih sayur kangkung dan benih lele ukuran sedang) sampai pada waktu panen sayur dan ikan lele.



Gambar 3 Perkembangan Tanaman Kangkung



Gambar 4 Perkembangan Ikan Lele



Gambar 5 Panen Sayur Kangkung

Setelah panen sayur kangkung, sambil menunggu panen ikan lele, mitra secara mandiri menanam kembali benih sayur. Jenis sayur yang digunakan adalah sayur kangkung dan sawi. Pot

dibersihkan terlebih dahulu dan pasir malang digunakan kembali dengan mengikuti sistem penanaman yang sudah dipraktikkan pada saat pelatihan pembuatan sistem aquaponik mini.



Gambar 6 Perkembangan Sayur Kangkung Dan Sawi Yang Ditanam Mandiri Oleh Mitra



Gambar 7 Panen Sayur Kangkung yang ke-2



Gambar 8 Panen Ikan Lele

Kegiatan PkM ini memberikan manfaat kepada mitra PkM yaitu dengan meningkatkan pengetahuan mitra terkait teknologi aquaponik. Setelah pemberian sosialisasi, pengetahuan mitra terkait teknologi aquaponik mengalami peningkatan. Setelah pemberian sosialisasi, tim PkM menanyakan tanggapan mitra terkait pemberian pelatihan pembuatan aquaponik. Mitra merasa perlu dan sepatutnya untuk mendapatkan pelatihan pembuatan aquaponik.

Narasumber memberikan pelatihan secara langsung dengan mempraktikkan cara merakit alat dan bahan untuk membuat instalasi sistem aquaponik. Pada PkM ini, aquaponik menggunakan alat-alat dan bahan yang mudah didapatkan oleh mitra bahkan dapat menggunakan bahan yang sudah

tersedia di rumah tangga seperti ember untuk kolam ikan dan biofilter. Pada kegiatan budidaya aquaponik yang sudah pernah dilakukan pada kegiatan PkM lainnya, kolam yang digunakan adalah kolam terpal (Bangkit et al., 2017; Marisda, D. H., Saad et al., 2020). Keuntungan dari penggunaan kolam terpal pada budidaya ikan adalah mudah dipindahkan, tidak membutuhkan lahan yang luas, ikan air tawar dengan kepadatan tebar tinggi dapat dibudidayakan, dan efisien dalam penggunaan air (Mulyani, 2017 dalam (Marisda, D. H., Saad et al., 2020). Pada kegiatan PkM ini, pemanfaatan ember sebagai kolam ikan juga dapat diterapkan pada lahan pekarangan rumah yang sempit, hemat air, mudah dipindahkan, dapat diganti ukurannya sesuai kebutuhan, dan dapat

memanfaatkan ember masih layak pakai yang sebelumnya sudah dimiliki oleh keluarga. Selain itu, penggunaan ember sebagai kolam dan biofilter juga dilengkapi dengan tutup ember untuk mengurangi bau yang berasal dari kolam.

Pelatihan pembuatan instalasi sistem aquaponik sekaligus dengan pembuatan media tanam, penyemaian bibit sayur, dan tebar benih ikan lele. Jenis sayur dan ikan yang dibudidayakan adalah sayur kangkung dan ikan lele. Pada sistem budidaya aquaponik, lingkungan di dalam kolam akan miskin oksigen sehingga jenis ikan yang bisa dibudidayakan adalah ikan yang tidak membutuhkan oksigen dalam air dengan jumlah tinggi bagi kelangsungan hidupnya. Ikan lele adalah jenis ikan yang dapat beradaptasi dengan baik pada sistem aquaponik (Rokhmah et al., 2014). Selain itu, ikan lele menjadi salah satu ikan air tawar yang banyak dibudidayakan di Indonesia karena adanya peningkatan permintaan ikan lele setiap tahunnya, harga terjangkau, dan rasa dagingnya enak (Zidni et al., 2019). Sayuran yang memiliki umur panen pendek menjadi jenis sayur yang banyak ditanam dalam sistem aquaponik, seperti bayam, kangkung, pokcay, sawi, dan selada. Sayur bayam dan kangkung yang berumur 3 minggu bisa dipanen dengan digunting 4 – 5 cm di atas media tanam (Rokhmah et al., 2014).

Indikator keberhasilan sistem aquaponik dapat dilihat dari tingkat kelangsungan hidup ikan sebesar 94%, respon makan ikan, dan kondisi sayur selama pemeliharaan (warna daun, tinggi batang, ukuran daun dan jumlah batang) dengan menggunakan metode observasi (Bangkit et al., 2017). Dalam kegiatan PkM ini, indikator yang digunakan untuk pemantauan sistem aquaponik dalam PkM ini adalah pertumbuhan kangkung (subur/ada yang

layu/ada yang mati), perkembangan ikan lele (hidup/ada yang mati), kondisi kolam ikan dan biofilter (jernih/keruh/bau), dan kondisi instalasi sistem aquaponik secara keseluruhan (berfungsi baik/ada yang rusak). Pertumbuhan tanaman kangkung tampak subur dengan daun yang hijau sejak minggu pertama pengamatan sampai waktu panen. Pada minggu pertama pengamatan, ada dua ekor ikan lele yang mati tetapi untuk minggu selanjutnya ikan lele tidak ada yang mati. Untuk kolam ikan dan biofilter tampak keruh sejak minggu pertama pengamatan dan menimbulkan bau mulai minggu ke-4 pengamatan. Instalasi sistem aquaponik berfungsi dengan baik sampai pada panen ikan lele. Pipa penghubung kolam dibersihkan satu minggu satu kali dan mitra yang sepenuhnya yang membantu membersihkan pipa. Secara fisik, bau yang berasal dari kolam budidaya masih dalam kondisi yang dapat diterima. Bau yang tidak nyaman disebabkan oleh adanya amoniak dalam perairan. Kondisi tersebut menandakan bahwa limbah budidaya mampu direduksi oleh tanaman air dalam sistem. Limbah budidaya ikan (seperti amoniak) mampu direduksi oleh sistem aquaponik (Dauhan et al., 2014; Nugroho et al., 2012).

Hasil budidaya melalui metode akuaponik dalam kegiatan PkM ini mendapatkan hasil panen berupa sayur dan ikan. Dalam kurun waktu kurang lebih 7 minggu, 1 kolam ikan dengan menggunakan ember ukuran 70 liter menghasilkan ikan lele sebanyak 2 kg dan panen sayur sebanyak dua kali. Satu kali panen sayur menghasilkan sayur sebanyak 20 pot sayuran sehingga dengan 2 kali penyemaian bibit sayur mendapatkan sayur sebanyak 40 pot. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penerapan sistem aquaponik yaitu pertumbuhan kangkung yang subur,

ikan lele yang berkembang dengan baik, serta waktu panen yang singkat, maka aquaponik mini dapat terus diterapkan oleh mitra PkM untuk membantu dalam memenuhi persediaan pangan keluarga. Sistem aquaponik ini dapat dikembangkan dalam ukuran yang lebih besar dengan menggunakan alat-alat dan bahan yang lebih besar pula.

SIMPULAN

Kegiatan PkM meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra tentang aquaponik. Aquaponik yang dibuat di lahan pekarangan keluarga dapat mewujudkan kemandirian mitra dalam menyediakan bahan makanan yang bergizi seperti sayur dan ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, N., Saptana, N., & Purwantini, T. B. (2012). Potensi dan Prospek Pemanfaatan Lahan Pekarangan untuk Mendukung Ketahanan Pangan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 30(1), 13–30. <https://doi.org/10.21082/fae.v30n1.2012.13-30>
- Bangkit, I., Sugandhy, R., & Indriani, P. D. (2017). Aplikasi Budidaya Ikan Integratif Dengan Sistem Akuaponik Dalam Pemanfaatan Pelataran Rumah Sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Masyarakat Di Rw 05 Desa Sayang, Jatinangor-Sumedang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, 1(3), 145–149.
- Dauhan, R., Efendi, E., & Suparmono. (2014). Efektifitas Sistem Akuaponik dalam Mereduksi Konsentrasi Amonia pada Sistem Budidaya Ikan. *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, III(1), 2–5.
- Headey, D., Hirvonen, K., & Hoddinott, J. (2018). Animal sourced foods and child stunting. *American Journal of Agricultural Economics*, 100(5), 1302–1319. <https://doi.org/10.1093/ajae/aay053>
- Kemendes RI. (2014). *PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 41 TAHUN 2014 TENTANG PEDOMAN GIZI SEIMBANG*.
- Kemendes RI. (2018). Buku Saku Pemantauan Status Gizi. In *Direktorat Gizi Masyarakat Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Kementerian Kesehatan 2018*.
- Kementerian Kesehatan RI. (2019). Laporan Nasional Riskesdas 2018. In *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf
- Krasevec, J., An, X., Kumapley, R., Bégin, F., & Frongillo, E. A. (2017). Diet quality and risk of stunting among infants and young children in low- and middle-income countries. *Maternal & Child Nutrition*, 13(May 2016), e12430. <https://doi.org/10.1111/mcn.12430>
- Marisda, D. H., Saad, R., Hamid, Y. & Karamma, I. (2020). Budidaya Kangkung Dan Ikan Nila Dengan Sistem Aquaponik. *Journal of Character Education Society*, 3(3), 611–620. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/JCES>
- Nugroho, R. A., Pambudi, L. T., Chilmawati, D., & Condro, H. (2012). Aplikasi Teknologi Aquaponic Pada Budidaya Ikan Air Tawar Untuk Optimalisasi Kapasitas Produksi. *SAINTEK PERIKANAN : Indonesian Journal*



- of Fisheries Science and Technology*, 8(1), 46–51. <https://doi.org/10.14710/ijfst.8.1.46-51>
- Pattillo, D. A. (2017). An Overview of Aquaponic Systems: Hydroponic Components Part of the Agriculture Commons. *NCRAC Technical Bulletins North Central Regional Aquaculture Center*, 19, 1–10. http://lib.dr.iastate.edu/ncrac_techbulletins/19
- Rokhmah, N. A., Soraya Ammatillah, C., & Sastro, Y. (2014). Nofi A. Rokhmah et. al.: Vertiminaponik, Mini Akuaponik untuk Lahan Sempit di Perkotaan. *Buletin Pertanian Perkotaan*, 4(30), 14. http://jakarta.litbang.pertanian.go.id/ind/artikel_bptp/buletin_vertiminaponik_vol4_no.2_2014.pdf
- Uwiringiyimana, V., Ocké, M. C., Amer, S., & Veldkamp, A. (2019). Predictors of stunting with particular focus on complementary feeding practices: A cross-sectional study in the northern province of Rwanda. *Nutrition*, 60, 11–18. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.07.016>
- Zidni, I., Iskandar, Rizal, A., Andriani, Y., & Ramadan, R. (2019). Efektivitas Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda Terhadap Kualitas Air Media Budidaya Ikan. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 9(1), 81–94. <https://jurnal.untirta.ac.id>