
Sosialisasi dan Praktik Pembuatan Aquaponik Skala Mini Guna Optimasi Pekarangan Rumah Untuk Sedia Ketahanan Pangan

Muhammad Farid Nasrulloh^{1*}, Ari Dwi Putra², Muhammad Rif'an Hariri³, Mochammad Ja'far Sodiq Maksum⁴, Muhammad Faridl Darmawan⁵

¹Pendidikan Matematika, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah

²Agribisnis, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah

³Agribisnis, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah

⁴Agroekoteknologi, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah

⁵Teknologi Hasil Pertanian, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah

*Email: faridnasrulloh@unwaha.ac.id

ABSTRACT

The condition of Nglele village shows that there is great potential in the yard land that has not been utilized optimally. So far, the fulfillment of community food needs still depends on agricultural products and markets for daily food needs. Food is a basic need for every human being. In addition, there is another problem, namely the lack of public awareness regarding good waste management among the community. The objectives of community service activities in the community partnership program through socialization and practice of making mini-scale aquaponics to optimize home yards for food supplies are as follows: (1) To increase the understanding and skills of the Nglele Village community regarding the use of home yard land, waste management, and basic aquaponic techniques. To encourage people to use yard land. (2) through independent fish and vegetable cultivation. (3) To teach about the management of used gallons to be processed into goods of economic value. To increase public awareness about the importance of protecting the environment and managing natural resources sustainably. The service method used in the implementation of this community service is the Participatory Action Research (PAR). Based on the results of the Community Service Program (KKN-PPM), several things can be identified as follows: This program successfully increased the understanding and skills of participants, especially PKK mothers, about aquaponics. Before the program, only 15% of participants knew the term aquaponics, but after the program, 90% of participants understood it. This activity successfully demonstrated how to convert used gallon waste into productive assets. By utilizing previously suboptimal home yards, participants can produce fish and vegetables to meet family nutritional needs and potentially open up new business opportunities method.

Keywords: *Aquaponics Training Practice; Mini Scale; Food Security.*

ABSTRAK

Kondisi desa Nglele menunjukkan adanya potensi besar pada lahan perkarangan rumah yang belum dimanfaatkan dengan optimal. Selama ini, pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat masih bergantung pada hasil pertanian dan pasar untuk kebutuhan kebutuhan pangan sehari-hari. Pangan adalah kebutuhan dasar bagi setiap manusia. Di samping itu, terdapat permasalahan lain yaitu kurangnya kesadaran masyarakat terkait pengelolaan sampah yang baik di kalangan masyarakat. tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarkat pada program kemitraan masyarakat melalui sosialisasi dan praktik pembuatan aquaponik skala mini guna optimasi perkarangan rumah untuk sedia pangan sebagai berikut: (1) Untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat Desa Nglele tentang pemanfaatan lahan perakarangan rumah, pengelolahan sampah, dan teknik dasar aquaponik. Untuk mendorong masyarakat untuk menggunakan lahan pekarangan. (2) melalui budidaya ikan dan sayuran secara mandiri. (3) Untuk mengajarkan tentang pengelolaan galon bekas untuk diolah menjadi barang yang bernilai ekonomis. Untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga lingkungan dan mengelola sumber daya alam secara berkelanjutan. Metode pengabdian yang digunakan pada

pelaksanaan pengabdian masyarakat ini adalah metode Participatory Action Research (PAR). Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian kepada Masyarakat dalam skema KKN-PPM, dapat diidentifikasi beberapa hal sebagai berikut: Program ini berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta, khususnya ibu-ibu PKK, tentang aquaponik. Sebelum program, hanya 15% peserta yang mengetahui istilah aquaponik, tetapi setelahnya, 90% peserta sudah memahaminya. Kegiatan ini berhasil menunjukkan cara mengubah limbah galon bekas menjadi aset produktif. Dengan memanfaatkan pekarangan rumah yang sebelumnya tidak optimal, peserta dapat memproduksi ikan dan sayuran untuk memenuhi kebutuhan gizi keluarga dan berpotensi membuka peluang usaha baru.

Kata Kunci: *Praktik_Pelatihan_Pembuatan_Aquaponik; Skala_Mini; Ketahanan_Pangan.*

PENDAHULUAN

Desa Nglele merupakan sebuah desa di wilayah Kecamatan Sumobito, Kabupaten Jombang, Provinsi Jawa Timur dengan jumlah RT dan RW sebanyak 16 RT dan 4 RW. Desa ini berada di wilayah strategis, dengan dilewati jalur alternatif Jombang-Mojokerto dan dilewati Jalur Kereta Api Jalur Tengah. Batas-batas wilayah Desa Nglele, Kecamatan Sumobito, Kabupaten Jombang: 1) Sebelah Utara adalah Kecamatan Kesamben, 2) Sebelah Timur adalah Kecamatan Mojoagung, 3) Sebelah Selatan adalah Kecamatan Jogoroto, 4) Sebelah Barat adalah Kecamatan Peterongan (Aminin & Nasrullo, 2023).

Masyarakat Desa Nglele memiliki mata pencaharian sebagai petani, buruh tani, dan buruh pabrik. Kondisi desa ini menunjukkan adanya potensi besar pada lahan perkarangan rumah yang belum dimanfaatkan dengan optimal. Selama ini, pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat masih bergantung pada hasil pertanian dan pasar untuk kebutuhan kebutuhan pangan sehari-hari. Pangan adalah kebutuhan dasar bagi setiap manusia. Di samping itu, terdapat permasalahan lain yaitu kurangnya kesadaran masyarakat terkait pengelolaan sampah yang baik di kalangan masyarakat. Hal ini terjadi semakin banyak di masyarakat dengan tingginya penggunaan produk sekali pakai, seperti galon air minum le mineral, yang seringkali menumpuk dan menjadi limbah yang berdampak negatif bagi lingkungan.

Menghadapi kondisi tersebut, tim pelaksana pengabdian berinisiatif untuk memberikan inovasi kepada Masyarakat Desa Nglele untuk meningkatkan hasil ekonomi tersebut dengan pemanfaatan lahan perkarangan rumah dan meminimalisir sampah galon sekali pakai dengan adanya pelatihan aquaponik. Aquaponik menjadi salah satu bentuk edukasi kepada masyarakat sekitar untuk mengubah lahan (Intania, dkk., 2024). kecil menjadi lahan produktif untuk produksi makanan lauk seperti ikan dan sayuran. Oleh karena itu, program ini memberikan pengetahuan dan pelatihan tentang aquaponik yang tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan hasil ekonomi dan memenuhi kebutuhan gizi keluarga dari lahan perkarangan, tetapi juga secara spesifik mengajarkan cara meminimalisir dan mendaur ulang sampah galon le mineral bekas sebagai bagian dari sistem budidaya. Dengan demikian, program kerja ini menjadi langkah strategis untuk mengatasi masalah pangan sekaligus masalah lingkungan. Mitra pada kegiatan ini adalah di Desa Nglele Kecamatan Sumobito.

Berdasarkan analisis situasi yang muncul, permasalahan yang perlu diselesaikan berkaitan dengan rencana kegiatan ini adalah sebagai berikut: (1) Kurangnya pemahaman masyarakat tentang pemanfaatan lahan perkarangan secara produktif untuk memenuhi kebutuhan pangan sehari-hari. (2) Keterbatasan pengetahuan dan keterampilan masyarakat mengenai teknik budidaya ikan dan tanaman menggunakan sistem aquaponik. (3) Banyaknya sampah galon bekas yang berpotensi mencemari lingkungan dan belum dimanfaatkan dengan efektif. Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang dihadapi oleh mitra, maka didapati tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat pada program kemitraan masyarakat melalui sosialisasi dan praktik pembuatan aquaponik skala mini guna optimasi perkarangan rumah untuk sedia pangan sebagai berikut : (1) Untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat Desa Nglele tentang pemanfaatan lahan perkarangan rumah, pengelolaan sampah, dan teknik dasar aquaponik. Untuk mendorong masyarakat untuk menggunakan lahan perkarangan. (2) melalui budidaya ikan dan sayuran secara mandiri. (3) Untuk mengajarkan tentang pengelolaan galon bekas untuk diolah menjadi barang yang bernilai ekonomis. Untuk meningkatkan kesadaran masyarakat Desa Nglele tentang pentingnya menjaga lingkungan dan mengelola sumber daya alam secara berkelanjutan.

Dalam pelaksanaan kegiatan program kemitraan masyarakat PKM kali ini diharapkan bisa memberikan hasil yang bermanfaat kepada sasaran yang dituju oleh peneliti. Permasalahan yang ada di Desa Nglele, Kecamatan Sumobito Jombang yaitu tentang minimnya masyarakat yang belum mengerti

tentang teknik pemanfaatan lahan perkarangan rumah untuk menghasilkan kebutuhan pangan ikan dan sayuran melalui aquaponik. Sehingga solusi utama adalah memberikan edukasi dan pelatihan yang mudah kepada masyarakat tentang pemanfaatan lahan perkarangan rumah secara optimal untuk memenuhi kebutuhan pangan keluarga. Program ini dirancang untuk mengubah pola pikir masyarakat dari ketergantungan pada pasar sehingga menjadi kemandirian pangan melalui inovasi sederhana.

Pelaksanaan program ini difokuskan pada pelatihan aquaponik skala mini. Akuaponik dipilih karena merupakan kegiatan budidaya tanaman pada media air yang dikombinasikan dengan budidaya ikan pada satu wadah atau tempat. Sistem ini selain mudah diaplikasikan juga dapat mengoptimalkan lahan yang sempit seperti pekarangan rumah di lingkungan perkotaan maupun pedesaan yang sempit. Selain itu, keunggulan dari sistem akuaponik adalah adanya proses integrasi dari perakaran tanaman, dimana limbah nitrogen dari kotoran ikan pada air dapat dikurangi dengan cara diserap oleh akar sebagai sumber nutrisi (Sari, dkk., 2021).

Aspek inovatif dari solusi ini terletak pada pemanfaatan limbah galon plastik bekas sebagai media utama dalam sistem aquaponik. Banyak masyarakat yang membuang galon-galon bekas yang berpotensi mencemari lingkungan (Khodijah, dkk., 2022). Oleh karena itu, masyarakat Desa Nglele akan diajarkan cara mengolah limbah tersebut menjadi wadah budidaya ikan dan menanam sayuran atau yang disebut aquaponik. Integrasi ini juga memiliki manfaat tentang cara mengatasi masalah penumpukan sampah plastik sekaligus sebagai alat dan bahan yang mudah didapatkan untuk memulai budidaya aquaponik secara mandiri. Dengan adanya implementasi solusi yang digunakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat pada program kemitraan masyarakat PKM yaitu diharapkan akan tercipta beberapa hasil yang bermanfaat antara lain masyarakat dapat mengurangi pengeluaran untuk kebutuhan pangan sehari-hari dan meningkatkan asupan gizi keluarga, pemanfaatan galon bekas akan mengurangi jumlah limbah plastik di lingkungan desa, dan menumbuhkan masyarakat dalam memanfaatkan limbah galon bekas guna mengoptimasi lahan perkarangan rumah untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Desa Nglele.

METODE

Metode pengabdian yang digunakan pada pelaksanaan pengabdian masyarakat ini adalah metode Participatory Action Research (PAR). Participatory Action Research (PAR) adalah salah satu model penelitian sosial yang populer dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat, khususnya di perguruan tinggi. Ini karena prinsi-prinsip PAR sangat relevan dengan tridarma perguruan tinggi yaitu; pendidikan dan pengajaran, penelitian, serta pengabdian kepada masyarakat (Nasrulloh, dkk., 2021). Ketiga aspek tridarma tersebut terwakili ke dalam kata kunci PAR yaitu; Participatory/partisipatif, Action/aksi dan Research/riset (PAR).

Menurut Penggunaan metode ini agar manfaat dari penelitian dapat langsung dirasakan masyarakat. Baik melalui hasil penelitian atau pengalaman yang diperoleh masyarakat ketika terlibat dalam penelitian. Karena konstruksi dasar PAR berpedoman pada prinsip berkelanjutan dan mandiri. Masyarakat diharapkan dapat menemukan solusi saat terjadi masalah yang sama/sejenis berdasarkan pengalaman yang diperoleh dari kegiatan penelitian yang telah diikuti. Pendekatan PAR membahas kondisi masyarakat melalui kearifan setempat, bukan menurut disiplin ilmu dari luar masyarakat. Masyarakat adalah pelaku penelitian bukan sekedar objek penelitian. PAR menggali permasalahan secara langsung dari masyarakat. Penelitian PAR didasarkan pada kebutuhan yang ada di masyarakat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan analisis perbandingan antara hasil pre-test dan post-test yang dilakukan sebelum dan sesudah kegiatan pada program sosialisasi dan praktik aquaponik di Desa Nglele menunjukkan peningkatan signifikan dalam pengetahuan dan keterampilan ibu-ibu PKK. Perbandingan ini menunjukkan keberhasilan program dalam mencapai tujuannya untuk memberikan edukasi dan mendorong kemandirian pangan keluarga sehari-hari. Berdasarkan analisis perbandingan antara hasil pre-test dan post-test yang dilakukan sebelum dan sesudah kegiatan, program sosialisasi dan praktik aquaponik di Desa Nglele menunjukkan peningkatan signifikan dalam pengetahuan dan keterampilan peserta. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pemahaman pengetahuan dan keterampilan ibu-ibu PKK terhadap konsep budidaya aquaponik. Selain peningkatan pengetahuan, program ini juga berhasil

menumbuhkan minat dan motivasi ibu-ibu untuk mencoba aquaponik secara mandiri di lahan pekarangan rumah.

Program sosialisasi dan pelatihan aquaponik telah berhasil mentransfer pengetahuan, meningkatkan keterampilan, dan memotivasi ibu-ibu PKK Desa Nglele untuk mengimplementasikan solusi inovatif ini. Evaluasi menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan yang signifikan di kalangan peserta. Sebelum program, hanya 15% peserta yang pernah mendengar istilah aquaponik, namun setelah kegiatan, 90% peserta sudah memahaminya. Tingkat pemahaman tentang cara merawat tanaman dan alat/bahan yang dibutuhkan juga meningkat dari 25% dan 75% menjadi 100% setelah program selesai. Program ini juga berhasil menumbuhkan minat peserta, di mana 100% peserta menyatakan tertarik untuk mencoba membuat aquaponik sendiri di rumah. Secara keseluruhan, program ini menciptakan model ketahanan pangan keluarga yang berkelanjutan dan dapat direplikasi. memanfaatkan galon bekas, program ini tidak hanya mengatasi masalah pangan, tetapi juga masalah lingkungan dengan mengubah limbah menjadi aset produktif. Sistem aquaponik yang diajarkan berfungsi ganda, yaitu menyediakan sumber pangan berupa sayuran dan ikan, serta mengurangi pengeluaran rumah tangga dan bahkan membuka peluang usaha baru. Dampak positif lainnya termasuk efisiensi penggunaan air dan dukungan terhadap pertanian ramah lingkungan.

Kegiatan sosialisasi dan pelatihan pembuatan sistem aquaponik di Desa Nglele berhasil meningkatkan pengetahuan serta keterampilan warga, khususnya ibu rumah tangga, dalam memanfaatkan pekarangan rumah untuk budidaya ikan dan tanaman sekaligus. Peserta mampu membuat instalasi sederhana sistem aquaponik dan menanam sayuran kangkung yang dapat dipanen dalam waktu relatif singkat. Selain itu, warga mulai menerapkan teknologi ini di lingkungan rumah masing-masing sehingga tercipta contoh nyata pemanfaatan pekarangan secara produktif.

Pembahasan

Khalayak sasaran kegiatan “Sosialisasi Dan Praktik Pembuatan Aquaponik Skala Mini Guna Optimasi Pekarangan Rumah Untuk Sedia Pangan” ini, yang dituju adalah ibu-ibu PKK (ibu rumah tangga) Desa Nglele, Kecamatan Sumobito Jombang. Mereka dipilih sebagai mitra strategis karena memiliki peran sentral dalam manajemen rumah tangga dan pemenuhan kebutuhan pangan keluarga. Program ini secara khusus menargetkan kelompok ibu-ibu PKK yang memiliki kriteria sebagai berikut: memiliki lahan pekarangan belum optimal, memiliki minat dan kemauan yang kuat untuk menambah edukasi serta keterampilan baru, memiliki kesadaran lingkungan dan bersedia berpartisipasi dalam solusi inovatif untuk mendaur ulang limbah galon bekas menjadi sarana budidaya yang bermanfaat.

Kegiatan program ini dilaksanakan pada hari Ahad tanggal 17 Agustus 2025 bertempat di Balai Desa Nglele, Kec Sumobito, Jombang. Adapun ada beberapa pihak yang terlibat dalam kegiatan ini yaitu:

1. Tim Pelaksana Pengabdian Universitas KH. A. Wahab Hasbullah
 - a. Membuat materi tentang prosedur pembuatan dan perawatan aquaponi
 - b. Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam pelatihan pembuatan aquaponik skala mini
2. Pihak ibu-ibu PKK
 - c. Pihak desa memberikan izin serta tempat untuk melaksanakan kegiatan sosialisasi dan praktik pembuatan aquaponik
 - d. Ibu-ibu PKK ikut berpartisipasi dalam kegiatan sosialisasi dan melakukan praktik aquaponik secara mandiri di rumah

Metode pelaksanaan pada kegiatan ini yaitu berupa penyuluhan, pelatihan dan tanya jawab. Penyuluhan adalah proses perubahan perilaku dikalangan masyarakat agar mereka tau, mau, dan mampu melakukan perubahan demi tercapainya peningkatan produksi, pendapatan atau keuntungan dan perbaikan kesejahteraannya (Sari, Engkeng, Rahman, et al., 2021) . Penyampaian materi kepada ibu-ibu PKK meliputi tujuan, manfaat, alat dan bahan, serta langkah-langkah pembuatan dan perawatan aquaponik skala mini. Pemateri diambil dari tim kegiatan program kemitraan PKM sesuai dengan tugas yang telah disepakati bersama. Adapun dalam metode praktek dilaksanakan di akhir kegiatan setelah penyampaian materi.

Proses identifikasi yaitu dengan cara survei dan pengamatan langsung di Desa Nglele, Kec Sumobito, Jombang. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan bahwasannya sebagian masyarakat memiliki pekarangan yang cukup luas namun belum dimanfaatkan secara maksimal untuk kegiatan yang produktif khususnya pertanian. Kebanyakan pekarangan rumah hanya ditanami tanaman hias tanpa adanya nilai ekonomis. Selain itu kami juga melihat adanya limbah rumah tangga seperti galon bekas

yang belum dimanfaatkan secara optimal. Dari hasil survei dan observasi yang telah dilakukan, kami berinisiatif untuk melakukan sosialisasi dan pelatihan pembuatan aquaponik dalam bentuk skala mini kepada ibu-ibu PKK. Dengan adanya sosialisasi tersebut diharapkan dapat menambah wawasan masyarakat mengenai pemanfaatan pekarangan rumah dengan baik untuk meningkatkan nilai ekonomis serta menciptakan lingkungan yang bersih dan sehat. Untuk alat dan bahan yang digunakan pada pembuatan aquaponik yaitu: Galon bekas, keranjang plastik, kapas, benih kangkung, bibit lele, EM 4, pelet.



Gambar 1. Alat dan Bahan Pelatihan

. Langkah-langkah Proses pembuatan aquaponik adalah sebagai berikut:

- a. Mempersiapkan alat dan bahan
- b. Memotong galon bekas menjadi dua bagian dan galon bagian bawah dijadikan sebagai media kolam ikan
- c. Mengisi galon bagian bawah dengan air secukupnya
- d. Menambahkan EM 4 kedalam air sebanyak 10 ml untuk mempercepat pertumbuhan bakteri pengurai
- e. Memasukkan bibit lele kedalam kolam galon
- f. Memberi pelet ikan lele secukupnya
- g. Menyiapkan keranjang plastic
- h. Meletakkan kapas pada keranjang plastik secara merata
- i. Menaburkan benih kangkung diatas kapas secara merata
- j. Meletakkan keranjang plastik diatas kolam galon

Analisis berkelanjutan terhadap pelaksanaan program dilakukan setelah penyelesaian kegiatan pelatihan pembuatan aquaponik skala mini di lahan pekarangan rumah Desa Nglele. Pelatihan ini memiliki beberapa harapan berkelanjutan sebagai berikut: (1) Dengan melatih ibu-ibu PKK tentang akuaponik skala mini, program ini berharap mereka akan berinisiatif untuk terus membangun dan mengelola sistem akuaponik mereka sendiri di pekarangan mereka. Ini merupakan langkah penting menuju terciptanya kemandirian pangan jangka panjang bagi keluarga mereka. (2) Keberhasilan kegiatan ini dalam menerapkan akuaponik diharapkan dapat menginspirasi tetangga dan ibu-ibu lain untuk menerapkan teknologi ini. Replikasi yang dipimpin oleh masyarakat ini akan memastikan bahwa manfaat program menyebar ke seluruh desa tanpa memerlukan intervensi eksternal yang berkelanjutan. (3) Penggunaan botol galon bekas sebagai media utama sistem akuaponik ini akan menanamkan perubahan

perilaku permanen dalam cara masyarakat memandang sampah, mengubah masalah lingkungan yang umum menjadi sumber daya yang produktif.

Penyelenggara berharap para ibu akan terus mendaur ulang sampah plastik dan melihatnya bukan sebagai masalah, melainkan sebagai aset yang berharga. Dengan adanya hasil aquaponik berupa ikan dan sayuran segar, keluarga dapat mengurangi pengeluaran rumah tangga untuk kebutuhan pangan sehari-hari. Kami berharap setiap kelebihan panen dapat dijual, menyediakan sumber pendapatan tambahan, dan berpotensi menciptakan usaha pertanian modern baru bagi para ibu rumah tangga di desa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian kepada Masyarakat dalam skema KKN-PPM, dapat diidentifikasi beberapa hal sebagai berikut: Program ini berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta, khususnya ibu-ibu PKK Desa Nglele, tentang aquaponik. Sebelum program, hanya 15% peserta yang mengetahui istilah aquaponik, tetapi setelahnya, 90% peserta sudah memahaminya. Kegiatan ini berhasil menunjukkan cara mengubah limbah galon bekas menjadi aset produktif. Dengan memanfaatkan pekarangan rumah yang sebelumnya tidak optimal, peserta dapat memproduksi ikan dan sayuran untuk memenuhi kebutuhan gizi keluarga dan berpotensi membuka peluang usaha baru. Keberhasilan program ini menciptakan ketahanan pangan keluarga yang berkelanjutan dan berpotensi untuk diaplikasikan di seluruh Desa Nglele. Sehingga program ini berhasil menumbuhkan motivasi dan minat untuk keberlanjutan budidaya secara mandiri

DAFTAR RUJUKAN

- Aminin, & Nasrullo, M. B. (2023). Penyusunan Pembukuan dan Digitalisasi Marketing Sebagai Wujud Peningkatan BUMDes di Desa Nglele. *SNEB: Seminar Nasional Ekonomi dan Bisnis Dewantara*, 5(1), 21–26. <https://doi.org/10.26533/sneb.v5i1.1120>
- Intania, Z., Fadhillah, A., Fahmi, M. A., & Rif'iyati, D. (2024). Solusi Ketahanan Pangan dan Peningkatan Ekonomi Rumah Tangga Melalui Inovasi Budikdamlon (Budidaya Ikan Lele dan Kangkung dalam Galon). *Dharmahita: Journal of Community Service and Development*, 81–88. <https://doi.org/10.28918/dharmahita.v1i2.8804>
- Khodijah, N. S., Arisandi, R., Saputra, H. M., & Santi, R. (2022). Pertumbuhan dan hasil kangkung akuaponik dengan perlakuan berbagai jenis pupuk foliar dan padat tebar lele pada sistem Budikdamber lele-kangkung. *Kultivasi*, 21(1), 105–112. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v21i1.37436>
- Nasrulloh, M. F., Putra, I. A., Khotimah, K., & Tamam, M. B. (2021). Peningkatan Keterampilan Siswa MTs Melalui Pelatihan Membuat Hidroponik Sederhana dengan Memanfaatkan Botol Air Mineral. *Jumat Pertanian: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 42–48. <https://doi.org/10.32764/abdimasper.v2i1.1153>
- Sari, N. I., Engkeng, S., & Rahman, A. (2021). Pengaruh Penyuluhan Kesehatan Terhadap Pengetahuan Dan Sikap Peserta Didik Tentang Bahaya Minuman Keras Di Smk Pertanian Pembangunan Negeri Kalasey Kabupaten Minahasa. *KESMAS*, 10(5). <https://ejournal.unsrat.ac.id/v2/index.php/kesmas/article/view/35110>
- Sari, N. I., Engkeng, S., Rahman, A., Kesehatan, F., Universitas, M., Ratulangi, S., Abstrak, M., Kunci, K., Kesehatan, P., & Keras, M. (2021). Pengaruh Penyuluhan Kesehatan Terhadap Pengetahuan Dan Sikap Peserta Didik Tentang Bahaya Minuman Keras Di Smk Pertanian Pembangunan Negeri Kalasey Kabupaten Minahasa. *Jurnal KESMAS*, 10(5), 46–53.