



Teknologi Tepat Guna Akuaponik Pada Lahan Sempit oleh Kelompok 02 KKN-T UPN Veteran Jawa Timur di Desa Banjaragung, Barend

Appropriate Technology for Aquaponics on Narrow Land by Group 02 KKN-T UPN Veterans East Java in Banjaragung Village, Barend

Indira Reva Labibah¹, Faiza Aulia Novadinastia², Marsha Amanda Fahrasyahda³, Assyfaul Baity Zuraj⁴, Putri Abidah Fauziyyah⁵, Erin Dwi Cahyani⁶, Ni Putu Kania Devya⁷, Mu'tasim Billah⁸

^{1,2,3,4,5,6,7,8} Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Email : 20044010122@student.upnjatim.ac.id¹, 2004201077@student.upnjatim.ac.id²,
20024010182@student.upnjatim.ac.id³, 20011010088@student.upnjatim.ac.id⁴,
20041010101@student.upnjatim.ac.id⁵, 20042010043@student.upnjatim.ac.id⁶,
20042010142@student.upnjatim.ac.id⁷ tasimbillah60@gmail.com⁸

Article History:

Received : 10 April 2023

Revised : 21 Mei 2023

Accepted : 26 Juni 2023

Keywords: *Aquaponics, Budikdamber, Appropriate Technology.*

Abstract: *Along with the development of regions in Indonesia, followed by population growth, there will be an increase in development and settlements that affect the environment to become quite dense. This resulted in limited land and water so that cultivation activities were also limited. Banjaragung Village is a village located in Barend District, Jombang Regency. The majority of the livelihoods of the residents of Banjaragung Village are farmers. The aquaponics technique is suitable for application in Banjaragung Village because it includes simple agricultural technology in the form of cultivating fish and plants in one bucket (Budikdamber). The aim of implementing the aquaponics program is to take advantage of narrow land by making minders so that the harvest is expected to generate creative economic opportunities in society. There are two implementation methods, namely the holding of the Budikdamber Appropriate Technology socialization which was attended by PKK mothers and the BPP (Agricultural Extension Agency) Barend and direct demonstrations. The results obtained are an increase in public knowledge about Budikdamber, can meet family food needs, and improve the community's economy.*

Abstrak. Seiring berkembangnya wilayah di Indonesia yang diikuti dengan pertumbuhan jumlah penduduk dapat meningkatkan adanya pembangunan serta pemukiman yang mempengaruhi lingkungan menjadi cukup padat. Hal tersebut mengakibatkan keterbatasan lahan dan air sehingga kegiatan budidaya juga terbatas. Desa Banjaragung merupakan desa yang berlokasi di Kecamatan Bareng, Kabupaten Jombang. Mayoritas mata pencaharian penduduk Desa Banjaragung yaitu petani. Teknik akuaponik cocok diterapkan di Desa Banjaragung karena termasuk teknologi pertanian sederhana berupa budidaya ikan dan tanaman dalam satu ember (Budikdamber). Tujuan pelaksanaan program akuaponik adalah memanfaatkan lahan sempit dengan pembuatan budikdamber sehingga hasil panen diharapkan dapat menghasilkan peluang ekonomi kreatif dalam masyarakat. Terdapat dua metode pelaksanaan yaitu diadakannya sosialisasi Teknologi Tepat Guna Budikdamber yang diikuti oleh Ibu PKK serta BPP (Badan Penyuluhan Pertanian) Bareng dan demonstrasi secara langsung. Hasil yang didapatkan yaitu adanya peningkatan pengetahuan masyarakat mengenai Budikdamber, dapat memenuhi kebutuhan pangan keluarga, serta meningkatkan ekonomi masyarakat.

Kata Kunci: Akuaponik, Budikdamber, Teknologi Tepat Guna

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara maju memiliki kepadatan penduduk yang cukup tinggi. Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2013 menyebutkan bahwasannya penggunaan lahan yang meningkat diiringi pula dengan pemukiman rumah yang juga meningkat. Keterbatasan lahan dan air menjadi penyebab proses akuakultur yang juga terbatas. Desa Banjaragung memiliki kendala akan fungsi lahan untuk proses akuakultur. Secara administratif, Desa Banjaragung terletak di Kecamatan Bareng, Kabupaten Jombang. BPS tahun 2018 mencatat luas daerah dari Desa Banjaragung adalah 3.29 km². Desa Banjaragung menjadi lokasi kelompok kami untuk melaksanakan program KKN-Tematik MBKM 2023.

Survei lokasi menjadi kegiatan yang memberikan gambaran bagi kelompok kami dalam memutuskan jenis akuakultur yang cocok untuk dilakukan. Penginovasian dari teknik akuaponik menjawab permasalahan dari proses akuakultur yang memiliki keterbatasan lahan dan air. Akuaponik sendiri pada dasarnya merupakan penggabungan dari teknik hidroponik dengan proses akuakultur, yakni dengan teknik budidaya tanaman yang tidak memerlukan lahan yang besar dan memanfaatkan unsur hara dari sisa makanan ikan yang dibudidaya (ikan air tawar) dan dari metabolisme ikan.

Menurut Sastro (2016) akuaponik memiliki kelebihan berupa penghematan penggunaan air, media tanam yang digunakan minim, memiliki sifat organik, sayur dan ikan yang hasilnya mengalami peningkatan, hingga nilai estetika. Salah satu teknik budidaya tanaman dengan pemakaian media tanam selain tanah yang merupakan hasil adaptasi dari teknik budidaya akuaponik adalah budikdamber (budidaya ikan dalam ember). Teknik budikdamber sendiri merupakan bentuk dari penggabungan budidaya ikan dan sayur karena keterbatasan lahan. Sistem ini menerapkan suatu ekosistem pada lingkungan alam dimana terdapat hubungan simbiosis mutualisme antara ikan yang menyediakan nutrisi bagi tumbuhan dan tumbuhan menyediakan makanan serta oksigen bagi ikan.

Memiliki nilai ekonomis yang tinggi, ikan lele (*Clarias gariepinus*) termasuk dalam komoditas perikanan yang memiliki potensi untuk dikembangkan. Memelihara ikan lele tergolong mudah karena lokasi pembudidayaannya dapat ditempatkan di tempat yang terbatas, berupa kolam yang diberi dengan terpal dan ember yang diletakkan di pekarangan rumah atau dengan Budikdamber (Zidni et al. 2018). Ikan lele termasuk salah satu ikan tawar yang mudah untuk dipelihara, selain itu juga ada ikan nila. Ikan lele yang berhabitat terbiasa dalam rawa dan sungai, cocok apabila ingin memeliharanya di kolam air diam, lele juga dapat hidup dalam lumpur, perairan yang bertekstur lembab, serta dapat hidup di perairan yang ditumbuhi oleh tumbuhan air atau gulma. Zat-zat renik seperti daphnia, moina, copepoda dan cladocera biasa dimakan oleh ikan lele (Saparinto dan Susiana, 2014). Akuaponik pada dasarnya bersifat ramah lingkungan sehingga sangat menguntungkan bila ingin membuatnya.

Program kegiatan KKN-T Kelompok 02 di Desa Banjaragung memiliki tujuan dalam pemanfaatan lahan sempit berupa halaman rumah yang dapat digunakan sebagai lahan untuk penempatan budikdamber yang mana merupakan salah satu inovasi dari sistem akuaponik. Selain itu, penginovasian pembuatan budikdamber bertujuan dalam meningkatkan kemauan masyarakat dalam membudidaya sayuran beserta ikan yang nantinya dapat dijadikan sebagai bahan konsumsi pribadi.

Program kegiatan budikdamber ini memiliki sasaran utama yakni untuk para ibu PKK Desa Banjaragung. Untuk memudahkan ibu-ibu PKK dalam merawat akuaponik maka kelompok kami memilih budikdamber karena media yang kami gunakan cukup efisien yaitu hanya menggunakan ember, gelas plastik, ikan, dan bibit tanaman, sehingga dapat panen sayuran serta ikan dalam satu media. Dengan adanya budikdamber maka diharapkan muncul peluang di segi perekonomian yang baru sebagai mata pencaharian untuk menggerakkan ekonomi kreatif masyarakat di Desa Banjaragung.

METODE

Sistem akuaponik budikdamber merupakan budidaya ikan dan sayuran secara bersama-sama dalam satu ember yang dapat dilakukan oleh masyarakat di lahan yang sempit yang tidak menggunakan banyak air dan modal yang relatif kecil. Kegiatan akuaponik budikdamber dilaksanakan dengan rincian sebagai berikut:

a. Tahap Persiapan.

Tahap persiapan dilaksanakan pada dua minggu sebelum dilaksanakannya kegiatan sosialisasi Teknologi Tepat Guna akuaponik budikdamber. Beberapa persiapan yang dilakukan sebelum kegiatan sosialisasi TTG akuaponik budikdamber yaitu :

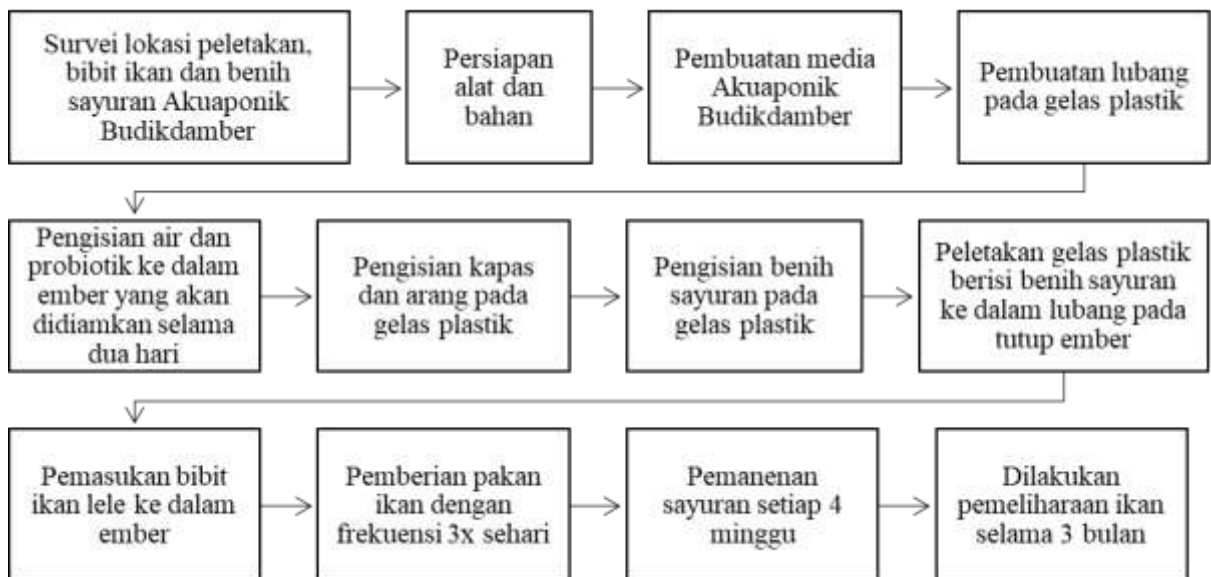
1. Menentukan jadwal kegiatan sosialisasi TTG akuaponik budikdamber dengan rekan mahasiswa KKN-T Desa Banjaragung, ketua PKK Banjaragung, Perangkat Desa Banjaragung, dan BPP Bareng;
2. Berkoordinasi dengan perangkat desa, ibu-ibu PKK Banjaragung, dan BPP Bareng terkait jadwal pasti pelaksanaan sosialisasi TTG akuaponik budikdamber;
3. Menyiapkan keperluan yang akan digunakan dalam pembuatan TTG akuaponik budikdamber, seperti alat dan bahan pembuatan, bibit ikan dan bibit sayuran, serta bahan materi untuk keperluan sosialisasi.

b. Tahap Pelaksanaan

Dalam Tahap Pelaksanaan pembuatan Teknologi Tepat Guna akuaponik budikdamber yakni yang pertama dengan melakukan sosialisasi mengenai pengenalan akuaponik, jenis media budidaya akuaponik, cara budidaya serta perawatan ikan dan sayur dalam ember, dan juga kelebihan serta kekurangan akuaponik budikdamber. Setelah dilakukan sosialisasi maka akan dilakukan praktek secara langsung bersama ibu-ibu PKK Desa Banjaragung.

HASIL

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan di Desa Banjaragung yang merupakan salah satu program kerja Kelompok 02 KKN-T MBKM UPN “Veteran” Jawa Timur 2023. Berdasarkan hasil diskusi dengan ketua PKK setempat menunjukkan bahwa belum ada masyarakat yang memanfaatkan ember sebagai media budidaya ikan dan sayuran. Hal inilah yang mendasari kelompok kami memberikan sosialisasi Teknologi Tepat Guna Akuaponik Budikdamber. Survei bertujuan untuk pengecekan kondisi lapangan yang mengamati intensitas kegiatan di lokasi (pekerjaan masyarakat), kondisi dari sosial ekonomi, karakter milik masyarakat, alasan dalam menekuni suatu pekerjaan, dan mengetahui minat masyarakat dalam upaya untuk mencoba pekerjaan baru, terkhusus di bidang budidaya ikan dan sayuran, serta permasalahan yang dihadapi (Pujiati *et al.* 2019).



Sosialisasi

Sosialisasi merupakan kegiatan awal yang dilakukan di Balai Desa Banjaragung sebagai tahap pengenalan Teknologi Tepat Guna berupa Akuaponik Budikdamber kepada masyarakat Desa Banjaragung, Kecamatan Barend, Kabupaten Jombang. Kegiatan sosialisasi teknologi tepat guna ini dihadiri oleh 60 peserta yang menjadi mitra kami yaitu anggota PKK Desa Banjaragung serta dihadiri juga oleh bapak dan ibu petugas dari Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan

Bareng. Manfaat dari kegiatan sosialisasi ini untuk memberikan informasi sebagai bekal dalam pembuatan dan perawatan budidaya ikan dalam ember (Budikdamber).



Penyampaian materi pada sosialisasi ini dilakukan oleh tim mahasiswa Kelompok 02 KKN-T MBKM UPN “Veteran” Jawa Timur terkait penjelasan umum akuaponik, jenis media yang dapat digunakan, cara budidaya serta perawatan untuk ikan dan sayuran, serta kelebihan dan kekurangan dari akuaponik dengan sistem budikdamber. Prinsip dari budidaya ikan dengan sistem akuaponik sendiri yaitu menghemat dalam pemakaian lahan dan ramah lingkungan (Setijaningsih & Chirulwan, 2015).

Dalam pembuatan akuaponik, untuk sistem yang sederhana dapat menggunakan beberapa jenis media sebagai wadah budidaya ikan yaitu kolam dari terpal, kolam dari plastik, bak fiber, akuarium bekas hingga kolam tanah. Sedangkan untuk media dari budidaya tanaman dapat menggunakan media yang terbuat dari bambu atau paralon. Terdapat beberapa jenis ikan yang sesuai untuk dibudidayakan dengan budikdamber yaitu ikan yang dapat bertahan dengan kadar oksigen yang rendah seperti ikan lele, betok, patin, gabus, dan sepat, sedangkan tanaman yang cocok dibudidaya dengan media arang yaitu kangkung, bayam, dan sawi (Nawa et al., 2015).



Tim Mahasiswa Kelompok 02 KKN-T MBKM UPN “Veteran” Jawa Timur dalam menyampaikan materi juga mengajak peserta sosialisasi yaitu anggota PKK untuk berpartisipasi dengan praktik secara langsung cara menanam benih sayuran pada gelas plastik. Kegiatan sosialisasi ini mendapat respon positif dari peserta yang antusias dalam mengikuti rangkaian kegiatan sosialisasi dengan ditandai dengan ikut sertanya beberapa peserta dalam praktik penanaman dan respon mereka. Selain itu terlihat antusiasme peserta dalam mengajukan pertanyaan. Beberapa pertanyaan yang diajukan adalah tentang cara pemberian pakan dan cara memasukkan ikan ke dalam media berupa ember.



Penyampaian materi juga dilakukan oleh perwakilan dari Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Bareng yang menjelaskan tentang cara pemindahan ikan lele ke dalam ember, pemberian jenis pakan untuk ikan lele yang harus disesuaikan dengan umur dan ukuran ikan tersebut, jenis-jenis ikan yang dapat dibudidayakan dengan sistem budikdamber, serta alternatif lain untuk media penanaman sayuran selain menggunakan arang dan kapas.

Pembuatan Akuaponik Budikdamber

Berdasarkan sosialisasi yang telah dilaksanakan kegiatan selanjutnya adalah pembuatan akuaponik budikdamber dengan tahap awal melakukan survei lokasi peletakan, bibit ikan serta benih sayuran akuaponik budikdamber. Hasil dari survei dan diskusi Kelompok 02 KKN-T MBKM UPN “Veteran” Jawa Timur dengan ketua PKK setempat disepakati bahwa lokasi peletakan akuaponik budikdamber berada di tiga tempat, yakni rumah ketua PKK Desa Banjaragung, rumah

ketua RT 02 Dusun Banjaragung, serta tempat tinggal kelompok 02 KKN-T MBKM UPN “Veteran” Jawa Timur. Bibit ikan yang digunakan adalah ikan lele, karena Ikan lele (*Clarias gariepinus*) adalah komoditas perikanan yang memiliki potensi untuk dikembangkan dan mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Metode pemeliharaannya tergolong tidak terlalu sulit, ikan lele dapat dibudidayakan pada lokasi dan tempat yang memiliki lahan terbatas dengan menggunakan kolam terpal dan kolam plastik pada pekarangan rumah atau dengan Budikdamber (Zidni et al. 2018). Sedangkan untuk benih sayuran yang digunakan yaitu benih kangkung dan benih sawi.

Tahap kedua adalah persiapan alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan akuaponik budikdamber. Alat yang perlu disediakan yaitu jangka, solder, gunting, dan palu. Sedangkan bahan yang diperlukan berupa ember 80 liter, tutup ember, gelas plastik, kapas, arang, jaringan kawat, kran air plastik, probiotik EM4, benih sayuran kangkung dan benih sayuran sawi, serta bibit ikan lele.

Tahap ketiga yaitu proses pembuatan akuaponik budikdamber. Adapun langkah-langkah pembuatan akuaponik budikdamber adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan media

- a. Lubangi bagian pinggir tutup ember sebanyak 12 buah dengan solder sebagai tempat penyangga gelas plastik untuk tanaman



- b. Buat lubang pada tengah tutup ember yang berdiameter sekitar +- 15 cm
b. Pasang jaring-jaring di lubang tersebut yang berfungsi untuk memberi pakan ikan lele dan mengantisipasi agar ikan lele tidak melompat keluar dari ember

2. Pengisian air

- a. Isi air bersih kedalam ember hingga menyentuh bagian bawah gelas plastik



- b. Beri probiotik (EM4) sebanyak 1 hingga ½ tutup botol ke dalam ember yang telah terisi air



- c. Diamkan air yang telah diberi probiotik (EM4) selama 2 hari sebelum dimasukkan ikan lele ke dalamnya

3. Penanaman sayuran

- a. Persiapkan bahan-bahan seperti benih sayuran, gelas plastik, kapas, serta arang
- b. Lubangi gelas plastik +/- 10 lubang dengan gunting



- c. Letakkan kapas sebanyak 1 lembar pada bagian dasar gelas plastik



- d. Letakkan 4 buah arang yang telah dihancurkan pada bagian atas kapas



- e. Taburkan biji sayuran di atas arang sebanyak +/- 10 biji



4. Pemasukan bibit ikan

- a. Sortir ikan lele yang memiliki ukuran sama besar sebelum dimasukkan ke dalam ember



- b. Lakukan proses aklimatisasi pada benih ikan lele dengan meletakkan kantong plastik pengepak ikan lele di atas permukaan air selama 15 menit. Tujuan dilakukannya aklimatisasi adalah mengadaptasikan ikan lele dengan lingkungan yang baru agar ikan terhindar dari stress (Hasanah et al. 2022)
- b. Masukkan ikan lele yang telah disortir dan dilakukan aklimatisasi sebanyak 30-50 ekor ke dalam ember berisi air dan probiotik (EM4) yang telah didiamkan selama 2 hari



Tahap perawatan akuaponik budikdamber dapat dilakukan dengan rutin memantau masalah utama yang harus diperhatikan dalam budidaya ikan adalah kualitas air.. Setiap 10 hingga 14 hari, serta harus melakukan penggantian air. Air juga perlu disedot kurang lebih sebanyak 5–8 liter dan menggantinya dengan air bersih. Air lebih banyak dibutuhkan ketika tanaman membesar yang berfungsi agar air dapat menyentuh akar tanaman (Mas'udah et al., 2022). Selain itu, sangat penting untuk memberi pakan ikan dalam jumlah yang wajar, Pemberian pakan yang berlebihan menyebabkan penumpukan sisa metabolisme dan sisa pakan, yang akan menghambat pertumbuhan ikan (Rusanti et al., 2020).

Penting dalam memperhatikan kepadatan jumlah ikan dan jumlah tanaman karena nutrisi yang berasal dari kotoran ikan harus dapat memberi nutrisi untuk keberlangsungan pertumbuhan tanaman. Menurut Putra et al., (2021), ikan menghasilkan banyak limbah, yang menyebabkan proses penguraian berjalan kurang optimal, yang akan menghambat pertumbuhan ikan dan tanaman jika rasio ikan dan tanaman tidak seimbang. Sistem akuaponik kemudian harus menjalani pemeriksaan rutin untuk memastikan bahwa penumpukan kotoran di media pertumbuhan tanaman tidak menghambat sistem resirkulasi. Penting juga untuk memeriksa wadah budidaya.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian diatas, kegiatan pengabdian masyarakat oleh Kelompok KKNT 02 yakni melalui program pembuatan budidaya ikan dalam ember (Budikdamber) yakni akuaponik dalam pemanfaatan lahan sempit cukup berhasil memberi kebermanfaatn kepada warga desa yakni terkait ketrampilan dalam budidaya ikan lele sebagai kegiatan tambahan yang dapat sekaligus meningkatkan ekonomi masyarakat serta mendukung ketahanan pangan keluarga. Kemudian juga dapat meningkatkan minat dan awareness masyarakat desa akan pentingnya ketahanan pangan keluarga serta keuntungan yang akan didapat melalui adanya budikdamber yang dapat dimulai sedari lingkup kecil yakni pekarangan rumah masing-masing.

Keunggulan budikdamber tentunya cocok dengan daerah pemukiman masyarakat desa Banjaragung yang tidak begitu luas dan tidak membutuhkan biaya yang mahal dikarenakan alat-alat yang dibutuhkan mudah dicari. Selain itu juga dapat memanfaatkan barang bekas dalam proses pelaksanaan budikdamber sehingga sekaligus dapat berkontribusi membantu mengurangi

intensitas sampah/limbah plastik. Harapannya setelah kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) berakhir, masyarakat desa dapat senantiasa menerapkan keberlanjutan pengaplikasian budikdamber dengan penerapan sistem maupun ide cemerlang antara warga desa dan stakeholder sehingga dapat konsisten menghasilkan dampak positif bagi masyarakat terutama terkait bidang yang mendukung yakni pengembangan ekonomi kreatif dan kewirausahaan di desa Banjaragung, Kabupaten Jombang.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis mengucapkan terima kasih kepada warga desa terutama paguyuban ibu-ibu PKK desa Banjaragung yang telah memberi kesempatan dan kepercayaan dalam memperkenalkan penulis memberikan penyuluhan sosialisasi dan demonstrasi budidaya ikan dalam ember (Budikdamber) sebagai Teknologi Tepat Guna. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Kepala Desa Banjaragung, pihak-pihak Universitas Pembangunan "Veteran" Jawa Timur serta Lembaga Penelitian dan Pengembangan Masyarakat (LPPM) atas kesempatan dan kemudahan fasilitas yang diberikan kepada penulis untuk menjalankan program pengabdian masyarakat melalui agenda Kuliah Kerja Nyata MBKM tahun 2023.

DAFTAR REFERENSI

- Surtinah, S. (2016). Penambahan Oksigen pada Media Tanam Hidroponik terhadap Pertumbuhan Pakcoy (*Brassica rapa*). *J. Bibiet* 1(1), 27-35
- Saparinto, C., & Susiana, R. (2014). Panduan lengkap budidaya ikan dan sayuran dengan sistem akuaponik. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Setijaningsih, Lies dan Chairulwan Umar. (2015). Pengaruh Lama Retensi Air Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Budidaya Sistem Akuaponik dengan Tanaman Kangkung. *Berita Biologi, Jurnal Ilmu-ilmu Hayati*. 14(35).
- Nawa, Satria Wicaksana, Sri Hastuti, Endang Arini. 2015. Performa Produksi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang dipelihara dengan Sistem Biofilter Akuaponik dan Konvensional. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 4(4): 109- 116.
- Hasanah, Neneng, Tegar Subagja Hidayatulloh, Muammar Maulana Hadid, I'Ima Fadillah Gunawan, Dias Lestriana, Astiani Susanto, Muhammad Alifka Rahmat, et al. "Penerapan Sistem Budikdamber Di Pekarangan Rumah Masyarakat Desa Jayagiri Untuk Peningkatan Ketahanan Pangan Keluarga." *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat (PIM)* 4, no. 2 (2022): 60–68. <https://doi.org/10.29244/jpim.4.2.60-68> .
- Putra, J. J., Pramono, T. B., & Setyawan, A. C. (2021). Penerapan Teknologi Akuaponik Teknik

Media Bed: Dasar Penentuan Rasio Kepadatan Ikan yang Ideal. *Jurnal Airaha*, 10(02), 273-280.

Mas'udah, K. W., Roziana, F., Abidin. A., Mu'tasim, B., Syifa, S. A., Heidy, A., & Dididek, T. (2022). *Bunga Rampai Bela Negara Dalam Berbagai Perspektif*. Pucangmiliran : Lakeisha.

Rusanti, W. D., & Alfajar, M. (2020). Pengaruh jenis dan jumlah pakan ikan terhadap pertumbuhan tanaman aquaponik. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ* 1(1), 1-6

Zidni I, Andriani Y, Zahidah, Setiawan. 2018. Pemanfaatan Pekarangan Rumah Sebagai Penyedia Protein Hewani Melalui Budidaya Lele Kolam Terpal Di Desa Cipacing, Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*. 7(4): 248–251. <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v7i4.20010>

Pujiati, Waraulia AM, Lestari S. 2019. Budi daya Lele Bioflok: Upaya Pemberdayaan. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*. 4(1): 653–657.