

Aquaponics: Land Optimization and Business Opportunities in Sedayu Village, Tulung, Klaten

Akuaponik: Optimalisasi Lahan Dan Peluang Usaha Di Desa Sedayu, Tulung, Klaten

Sunarsih Sunarsih¹, Yahyana Maulina Ilmi², Zarrah Ilhami³

¹Program Studi Manajemen Keuangan Syariah, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam, Universitas Negeri Islam Sunan Kalijaga, Yogyakarta

²Badan Pusat Statistik Bantul, Yogyakarta

³Program Studi Ekonomi Syariah, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Islam, Universitas Negeri Islam Sunan Kalijaga, Yogyakarta

*e-mail: sunarsih@uin-suka.ac.id¹, yahyanamaulinailmi@gmail.com², zarrahilhami03@gmail.com³

Abstract

Sedayu Village, Tulung District, Klaten Regency is a rural area, where there is still a lot of vacant land that is not used. In fact, almost every resident in Sedayu has a large and productive yard or vacant land to use. In order to optimize the vacant land, it is necessary to carry out an aquaponics program, namely for the cultivation of catfish and kale. This program is expected to strengthen food and open up business opportunities for the community, so that the level of welfare in Sedayu can increase. This research contains how to optimize land and create new business opportunities by cultivating catfish and water spinach plants using the aquaponics method.

Keywords: *Aquaponics, Land Optimization, Business Opportunities.*

Abstrak

Desa Sedayu, Kecamatan Tulung, Kabupaten Klaten merupakan daerah pedesaan, dimana masih banyak lahan kosong yang tidak dimanfaatkan. Padahal hampir setiap warga di Sedayu memiliki halaman atau lahan kosong yang luas serta produktif untuk dimanfaatkan. Guna mengoptimalkan lahan yang kosong tersebut maka perlu dilakukan program akuaponik, yaitu untuk budidaya lele serta tanaman kangkung. Program ini diharapkan dapat membuat menguatkan pangan dan membuka peluang usahabagi masyarakat, sehingga tingkat kesejahteraan di Sedayu dapat meningkat. Penelitian ini memuat bagaimana caranya agar mengoptimalkan lahan dan menciptakan peluang usaha baru dengan cara budidaya ikan lele dan tanaman kangkung dengan metode akuaponik.

Kata kunci: *Akuaponik, Optimalisasi Lahan, Peluang Usaha*

1. PENDAHULUAN

Di kawasan pedesaan Desa Sedayu, Kecamatan Tulung, Kabupaten Klaten pada umumnya masih memiliki banyak halaman yang luas dan lahan kosong. Halaman tersebut hanya dibiarkan saja dan kebanyakan lahan kosong tidak terawat sehingga banyak ditumbuhi rumput liar, padahal halaman yang tidak terawat tersebut dapat dimanfaatkan. Lahan yang kosong juga dapat digunakan tidak hanya untuk berkebun, tetapi juga untuk usaha lain yang dapat meningkatkan pendapatan rumah tangga. Berdasarkan hasil survei dan forum *group discussion* dengan perangkat desa, pemerintas desa menginginkan agar setiap warga memiliki kebun sayuran sekaligus kolam ikan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari sehingga tidak perlu membeli lagi di pasar, sehingga ketahanan pangan di Desa Sedayu meningkat. Hal ini sejalan dengan Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) yang berupaya untuk terus mendorong masyarakat agar lebih produktif dalam menangkap ikan di Indonesia dan pemerintah memiliki program untuk menyadarkan serta mempromosikan kepada masyarakat akan kesehatan dalam mengkonsumsi ikan. Hal ini tercantum sebagai aturan yang ditentukan dalam industri perikanan antara lain UU No. 45 thn 2009, UU No. 31 thn 2014 tentang Perikanan, UU No. 18 tentang Pangan serta Instruksi Presiden tentang Gerakan Masyarakat Hidup Sehat (INPRES, 2017). Salah satu perhatian

pemerintah adalah sektor perikanan budidaya dengan terus mengupayakan pembangunan dan kemajuan di sektor perikanan budidaya. Terbukti dari data konsumsi ikan nasional dari tahun 2012 hingga 2017 tingkat konsumsi ikan masyarakat meningkatkan begitu juga kebutuhan ketersediaan ikan (KKP, 2019). Pemanfaatan lahan kosong tersebut selain untuk ketahanan pangan masyarakat, juga diharapkan bisa untuk membuka lapangan usaha masyarakat setempat. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti berinisiatif untuk mengoptimalkan lahan yang belum dikembangkan dan menciptakan peluang bisnis yang baru dengan memelihara ikan lele dan menanam kangkung dengan cara yang disebut akuaponik.

Akuaponik merupakan kerjasama antara sistem budidaya (budidaya ikan) dan hidroponik (tanaman yang tumbuh tanpa media tanah). Sistem akuaponik secara alamimengadopsi suatu ekosistem yang di dalamnya terdapat hubungan yang saling menguntungkan (mutualisme) antara ikan dan tumbuhan. Hubungan ini berupa pupuk yang disalurkan kepada tanaman karena dihasilkan dari budidaya dan mengandung unsur hara atau nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Tumbuhan menyerap unsur hara yang dihasilkan ikan berupa pupuk alami (kotoran), dan tumbuhan juga menghasilkan oksigen yang dibutuhkan oleh ikan melalui air yang telah disaring melalui media tanam (Sastro, 2016: 20-21).

Mengikuti pendapat Sastro (2016: 20-21), Driver (2016) mendefinisikan akuaponik sebagai biointegrasi yang menggabungkan akuakultur *loop* tertutup dengan produksi tanaman atau sayuran. Dengan menggunakan media kolam yang dipagari dengan bambu sebagai wadah untuk membudidayakan ikan lele dan memasang *besek* ataupun sampah air mineral gelas yang sudah tidak dipakai untuk menanam sayuran yang dipasang di atas kolam. Budidaya ikan lele dan tanaman kangkung dengan metode akuaponik ini juga bisa menjadi alternatif untuk membuka lapangan pekerjaan dengan modal yang minim dan juga perawatan yang tidak terlalu rumit.

Akuaponik dapat memberikan banyak manfaat kepada warga sekitar terutama ibu rumah tangga untuk mengisi waktu senggang dikarenakan perawatan yang dibutuhkan sangat sederhana, seperti memperhatikan warna air kolam, tidak boleh terlambat memberikan makan, rajin mengurus air kolam dan memperhatikan media tanam tanaman. Selain itu, peluang usaha dari hasil panen ikan lele dapat memberikan banyak keuntungan ditambah dengan hasil panen tanaman kangkung, meskipun tidak dijual setidaknya dapat memberikan manfaat untuk konsumsi rumah tangga. Tidak juga hanya menjadi peluang usaha, kegiatan akuaponik ini bisa dijadikan sebagai hobi baru yang menghasilkan banyak manfaat baik dari segi ekonomi. Dimana hobi ini pun bisa dikembangkan dan memunculkan ide-ide baru, baik nanti dari pemasaran produk dan inovasi makanan.

Beberapa penelitian tentang akuaponik telah dilakukan, diantaranya Suciyono *et al.* (2020) meneliti budidaya tanaman dan ikan dengan cara akuaponik ditambah dengan metode bioflok di Desa Purwoasri, Tegaldlimo, Banyuwangi. Selain itu, minat dan tingkat pengetahuan dari warga juga memiliki peran penting dalam kesuksesan program tersebut.

Setiawan dan Kusniawati (2020) melakukan penelitian tentang cara meningkatkan perekonomian melalui akuaponik pada kelompok budidaya ikan lele Dusun Pasirdatar, Desa Mekarjaya, Kecamatan Baregbeg, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat oleh kelompok usaha budidaya ikan lele, khususnya yang berkaitan dengan peningkatan pendapatan masyarakat dengan membangun sistem manajemen produksi akuaponik sederhana. Solusi yang diberikan adalah dengan memperkenalkan manajemen produksi bersama, yaitu air dari kolam pembibitan ikan lele disulap menjadi pupuk cair sebagai pakan tanaman dari sistem akuaponik, sehingga dapat meningkatkan perekonomian (nilai tambah) dengan memanfaatkan sumber daya yang ada seperti limbah lele (pupuk kandang). Pupuk cair dari ikan lele digunakan untuk menutrisi tanaman yang ada di atas kolam lele untuk dijadikan usaha sampingan dengan harapan kelompok masyarakat ini mendapatkan unit usaha tambahan, sehingga pendapatannya dapat meningkat. Hasil dari penelitian ini yang akan menghimbau kepada anggota kelompok budidaya ikan lele

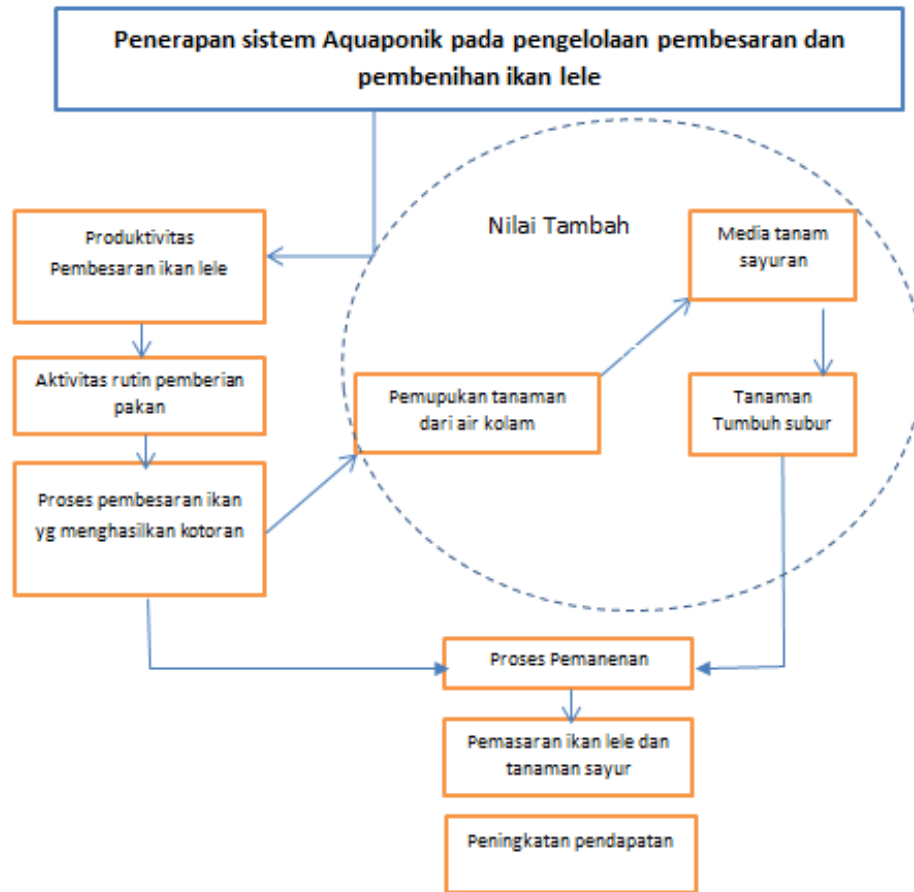
untuk menambah pengetahuan dan pemahaman tentang manfaat sistem akuaponik, menambah pengetahuan teknik akuaponik yang akan menghasilkan pendapatan ganda (*double income*), meningkatkan kemandirian anggota, dan memotivasi anggota agar lebih giat lagi mengembangkan tempat menanam sayur mayor di tambak lele, sehingga menghasilkan nilai ekonomi. Selain itu, dalam meningkatkan pendapatan keluarga dapat memberikan dukungan moral dan membantu mencari solusi atas berbagai permasalahan, baik dalam pengelolaan operasional maupun pengolahan usaha, dan kegiatan ini berdampak pada peningkatan pendapatan keluarga.

Alexandro et al (2020) memperkenalkan sistem akuaponik sebagai alternatif lain untuk pengembangan ketahanan pangan dan ekonomi di SMAN 1 Tasik Payawan. Tim peneliti memperkenalkan sistem akuaponik sebagai alternatif lain untuk memnuhi kebutuhan pangan dan ekonomi masyarakat di Desa Petak Bahandang, selain bekerja di sektor pertambangan emas dan pertanian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa upaya pengenalan akuaponik kepada masyarakat khususnya di kalangan siswa SMAN 1 Tasik Payawan dapat berhasil melalui pelibatan dan praktik langsung siswa SMAN 1 Tasik Payawan. Sistem akuaponik ini sangat bermanfaat karena dapat memperkuat perekonomian dan membentuk kemandirian pangan serta gizi keluarga.

Maharani dan Sari (2016) melakukan penelitian tentang penerapan akuaponik sebagai teknik yang cocok untuk mengolah limbah cair dari tambak di Dusun Kergan, Desa Tirtomulyo, Kecamatan Kretek, Bantul, Yogyakarta. Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat diketahui bahwa kegiatan produksi akuaponik dapat menjadi alternatif pemecah masalah atas pengolahan limbah ikan gurameh dan lele yang telah dibudidayakan oleh masyarakat setempat. Metode yang digunakan adalah pendidikan masyarakat, konsultasi, dan pendampingan. Kegiatan tersebut memberikan pengetahuan baru terkait bagaimana cara mengelola langsung limbah yang dihasilkan dari kolam ikan dan memberikan keterampilan baru bagaimana cara pembuatan akuaponik.

Wicaksana *et al.* (2015) menelitian menggunakan sistem biofilter dalam budidaya ikan lele dan tanaman kangkung. Dan menemukan hasil bahwa sistem biofilter tidak kalah efektif dengan menggunakan sitem bioflok. Sejauh ini hasil penelitian Rozie *et al.* (2019) memaparkan jika adanya akuaponik dapat menciptakan peluang usaha, terlebih dengan metode *Inferensi Fuzzy*.

Berikut adalah bagan keterkaitan antara penerapan sistem akuaponik dengan nilai tambah yang diperoleh serta peningkatan pendapatan yang bisa diperoleh oleh masyarakat yang mengembangkan system akuaponik.



Gambar 1. Gambaran Alur Kegiatan Akuaponik dan Kemanfaatannya untuk Masyarakat

2. METODE

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Community Based Research* atau *Community Based Participatory Research* (CBR or CBPR). CBR atau CBPR didasarkan pada prinsip-prinsip inti kolaborasi dan kemitraan dimana penelitian menyatukan komunitas dan keahlian akademik untuk menjelajahi dan menemukan peluang untuk aksi sosial dan perubahan social (Roche, 2008). Lokasi penelitian terletak di Dukuh Janten RT 17 RW 06 Desa Sedayu, Kecamatan Tulung, Kabupaten Klaten. Hal yang menjadi fokus dalam penelitian adalah bagaimana cara mengoptimalkan lahan kosong yang ada dan dimiliki oleh tiap keluarga yang ada di Desa Sedayu. Selain itu, juga mencari peluang usaha apa yang bisa menjadi inovasi baru agar masyarakat bisa memanfaatkan lahan kosong mereka dan menambah atau bahkan membuka lapangan usaha baru, baik untuk individu maupun kelompok. Teknik yang digunakan adalah wawancara, observasi dan praktek langsung dengan masyarakat.

Adapun pelaksanaan dalam menjalankan kegiatan ini terbagi menjadi tiga tahapan, diantaranya yakni

A. Tahap Persiapan

Pada tahapan ini peneliti melakukan beberapa kegiatan seperti:

1. Melakukan observasi dengan tujuan untuk melakukan pemetakan potensi yang ada di wilayah Desa Sedayu.

2. Melakukan *Forum group Discussion* dengan stakeholders, yaitu pemerintah setempat guna menyampaikan program yang akan dilaksanakan di desa Sedayu, dan memperoleh persetujuan dan dukungan dari pemerintah Desa Sedayu.
3. Langkah selanjutnya yakni melakukan sosialisasi serta pengenalan kepada masyarakat yang ada di Desa Sedayu dan memaparkan program kerja yang akan dilakukan di Desa Sedayu

B. Tahapan Pelaksanaan

Dalam tahapan pelaksanaan pemanfaatan lahan kosong yang ada. Beberapa kegiatan yang dilakukan adalah:

1. Menyiapkan bahan seperti ember, bambu, bibit ikan lele, biji kangkung, aqua gelas yang sudah tidak dipakai, kawat, saringan, arang sebagai persiapan dalam menjalankan program kerja akuaponik.
2. Pembukaan serta melakukan workshop kepada ibu-ibu pokja dan masyarakat desa Sedayu dengan tujuan untuk mengenalkan dan memberi cara atau bahkan peluang kerja baru tentang bagaimana cara memanfaatkan lahan kosong dengan akuaponik ini.
3. Serta memahamkan masyarakat terhadap cara pemanfaatan lahan kosong dengan sebuah program akuaponik.

C. Tahap Pendampingan

Tahap pendampingan ini dilaksanakan agar program sistem akuaponik dilakukan dengan cara yang tepat, sehingga tahapan ini merupakan tahap evaluasi dan monitoring. Sehingga jika ada kesulitan atau masalah dalam pelaksanaan bisa diatasi. Selain itu pada kegiatan ini peneliti melakukan pendampingan pemasaran untuk lele dan kangkung, jika ada kelebihan hasil untuk memenuhi kebutuhan pangan sehari-hari.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam upaya mengoptimalkan penggunaan lahan dan peluang usaha di Desa Sedayu peneliti bekerjasama dengan pemerintah Desa setempat berinisiatif untuk mengadakan pelatihan akuaponik. Dimana kegiatan ini merupakan hasil observasi dan forum group discussion antara peneliti dan pemerintah Desa setempat. Dalam pelaksanaan kegiatan ini masyarakat diajak langsung berpartisipasi mempraktekkan pembuatan akuaponik dengan menggunakan media kolam.

Tahapannya terbagi dalam 3 bagian yaitu:

A. Pembuatan Kolam dan Saluran Air

- a. Menyiapkan bahan-bahan yang diperlukan seperti: terpal, bambu, jaring hitam (paranet), pipa, penutup pipa dan L-nya.
- b. Selanjutnya pembuatan kolam lele dengan menggunakan media terpal dan bambu sebagai kolamnya, dengan setiap sudut kolam diberi patok dari bambu agar dapat menahan air.
- c. Melubangi bagian tengah kolam sedikit lebih kecil dari pipa dan memasang pipa serta penutupnya dengan mengampit terpal yang sudah dilubangi.
- d. Melubangi penutup pipa dan ujung pipa satunya diberi L kemudian disambungkan dengan pipa lagi yang tingginya sedikit diatas air kolam (yang direncanakan).
- e. Selanjutnya pipa yang horizontal ditimbun dengan tanah agar kuat.

- f. Membuat saluran pembuangan air menuju selokan dari pipa vertikal tersebut.
- g. Pemasangan jaring hitam (paranet) di atas kolam agar menghambat air hujan dan panas matahari secara langsung.

B. Penyiapan Air dan Lele

- a. Setelah kolam lele siap, masukkan air dengan ketinggian sekitar $\frac{3}{4}$ ketinggian terpal.
- b. Setelah itu masukkan EM4 ke dalam air kolam. EM4 ini merupakan suatu jenis probiotik yang bisa mendongkrak laju pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan lele (Primashita, Rahardja, Manajemen, et al., 2017).
- c. Setelah itu tambahkan tetes tebu sebagai makanan untuk probiotiknya serelah itu diamkan airnya selama 5-7 hari atau sampai airnya berubah menjadi kehijau-hijauan tetapi tidak berbau.
- d. Setelah itu baru masukkan bibit lele ke dalam kolam.

C. Tahap Penyiapan Tanaman

- a. Sembari menunggu air kolam, kita bisa menyiapkan penanaman sayurannya.
- b. Siapkan bahan-bahannya seperti saringan, bambu, kawat, arang, tisu, benih kangkung (atau sayuran lainnya) dan air.
- c. Letakkan arang di dalam saringan hingga $\frac{1}{3}$ saringan.
- d. Letakkan tisu di atas arang kemudian bibit di atas tisu dan percikan air ke tisu sehingga tisu menjadi lembab.
- e. Letakkan saringan di tempat kedap cahaya selama 1-2 hari.
- f. Setelah itu, letakkan bambu yang telah dibelah di atas kolam untuk menjadi tempat menggantung saringan yang dikaitkan menggunakan kawat.

Dalam praktek akuaponik, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemeliharaan.

- a. Setiap 3 hari kolam harus dikuras dan diganti airnya.
- b. Jika ikan kurang reaktif saat diberi pakan itu berarti airnya harus diganti.
- c. Pemberian pakan lele harus teratur dan disiplin agar lele tidak memakan temannya sendiri (*canibal*).
- d. Untuk sayurannya yaitu kangkung dapat dipanen 3-4 kali dengan memotong batangnya.
- e. Setiap dua minggu sekali lele harus disortir guna memisahkan antara lele yang sudah besar dengan yang masih kecil agar pertumbuhan lele merata.

Setelah ikan lele dan kangkung siap dipanen, maka hasil panen lele dan kangkung tersebut siap untuk konsumsi untuk kebutuhan protein dan vitamin keluarga. Dan sisanya bisa dijual. Hasil penjualan panen bisa dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan lain dan juga untuk modal pembelian bibit lele.

Kegiatan pendampingan dilakukan pada penelitian ini dengan cara memberikan solusi pada permasalahan yang terjadi selama pengimplementasian akuaponik, seperti pada waktu penyortiran ikan lele, dan pada saat ikan lele terkena jamur. Selain itu juga dilakukan pada saat pemasaran ikan dan kangkung hasil panen.

Dari hasil observasi dan wawancara kepada masyarakat peserta pelatihan, ada beberapa perubahan yang dirasakan oleh para peserta pelatihan, yang tampak pada Tabel 1.

Tabel 1. Perubahan Sebelum dan Sesudah Pelatihan Akuaponik

Indikator	Sebelum	Sesudah
Bentuk Pengelolaan	Pengelolaan hanya berfokus pada pembibitan dan pembesaran ikan lele	Pengelolaan selain pada pembibitan dan pembesaran ikan lele, juga tanaman kangkung
Variasi Hasil Panen/ Usaha	Ikan Lele	Ikan lele dan kangkung
Pendapatan ekonomi	Pendapatan hanya didapat dari panen ikan lele	Pendapatan diperoleh dari hasil panen ikan lele dan tanaman kangkung
Optimalisasi pemanfaatan lahan	Kurang optimal	Ada optimalisasi

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan pelatihan akuaponik merupakan solusi yang tepat bagi pemanfaatan lahan yang kosong di desa Sedayu. Pelatihan tersebut termasuk berhasil karena hasil panen ikan lele dan kangkung cukup banyak. Selain itu masyarakat peserta pelatihan terlihat antusias mengikuti kegiatan akuaponik tersebut. Dari hasil pelatihan tersebut diperoleh tambahan edukasi budidaya ikan lele dan juga kangkung dalam satu media. Hal tersebut dapat menambah referensi bagi masyarakat bagaimana memanfaatkan lahan yang ada sehingga memiliki nilai tambah (*Value added*). Timbul kesadaran bagi masyarakat Desa Sedayu bahwa akuaponik bisa diterapkan dan merupakan peluang bisnis dalam membangun perekonomian dan kemandirian pangan masyarakat Desa Sedayu. Karena hasil panen ikan dan kangkung bisa mereka pasarkan dan menambah *income* mereka.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pemerintah dan masyarakat Desa Sedayu, Tulung, Klaten. Atas kerjasamanya maka kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini bisa terlaksana. Selain itu juga kami ucapkan terima kasih kepada LPPM UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta atas *support* yang diberikan kepada kami.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexandro, R., Septiyani, R., Ramadan, F. D., Aldama, I., Saputra, A., Andrianova, B. C., Violetta, E., Elvisia, E., Anggraini, H., Sulastri, I., Khoirati, K. A., Vianti, O., Nainggolan, P. E. M., Trisnawati, R., & Sepriasih, W. (2020). Mengenalkan Akuaponik Sebagai Alternatif Pengembangan Ketahanan Pangan Dan Ekonomi Di Sman 1 Tasik Payawan. *Bakti Banua : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 50–57. <https://doi.org/10.35130/bbjm.v1i1.134>
- Direktoral Jenderal Pengelolaan Ruang Laut. (2019). *Refleksi 2018 & Outlook 2019*. [https://kkp.go.id/an-component/media/upload-gambar-pendukung/djprl/PUBLIKASI/Refleksi %26 outlook 2018-2019.pdf](https://kkp.go.id/an-component/media/upload-gambar-pendukung/djprl/PUBLIKASI/Refleksi%26outlook2018-2019.pdf)
- Diver, S. (2006). Aquaponic-integration hydroponic with aquaculture. National Centre of Appropriate Technology. Department of Agriculture's Rural Bussiness Cooperative Service. P. *Water*, 1–28. <http://ecobase21.mytinkuy.com/publication/file/86/aquaponic.pdf>
- Maharani, N. A., & Sari, P. N. (2016). Penerapan Aquaponic Sebagai Teknologi Tepat Guna

- Pengolahan Limbah Cair Kolam Ikan di Dusun Kergan, Tirtomulyo, Kretek, Bantul, Yogyakarta. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, 1(2), 172. <https://doi.org/10.22146/jpkm.10603>
- Primashita, A. H., Rahardja, B. S., & . P. (2017). Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda dalam Sistem Akuaponik terhadap Laju Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Lele (*Clarias sp.*). *Journal of Aquaculture Science*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.31093/joas.v1i1.1>
- Primashita, A. H., Rahardja, B. S., Manajemen, D., Ikan, K., & Perikanan, F. (2017). *Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda dalam Sistem Akuaponik terhadap Laju Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Lele (Clarias sp.) Effect Addition of Different Probiotic in Aquaponic Systems Towards The Growth Rate and Survival Rate of Catfish (Clarias sp.)*. 1(April), 1–9.
- Roche, B. (2008). *New Directions in Community-Based Research*. Wellesley Institute.
- Sastro, Y. (2016). *Teknologi Akuaponik Mendukung Pengembangan Urban Farming*.
- Setiawan, I., & Kusniawati, A. (2020). Peningkatan Ekonomi Melalui Akuaponik. *Jurnal Dinamika Pengabdian*, 5(2), 127–141.
- Suciyono, Ulkhaq, M. F., Prayogo, Dermawan, R. R., Apriliani, P. D., Salmatin, N., Maulana, M. H., & Istanti, D. Y. (2020). *Peluang Usaha Budidaya Ikan Lele Sistem Akuaponik Berteknologi Bioflok di Desa Purwoasri, Tegaldlimo, Banyuwangi Business*. 3(1), 132–137. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol3.iss1.2020.132-137>
- Wicaksana, S. N., Hastuti, S., & Program, E. A. (2015). *Performa Produksi Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) Yang Dipelihara Dengan Sistem Biofilter Akuaponik Dan Konvensional*. 4, 109–116.
- Zidni, I., Iskandar, Rizal, A., Andriani, Y., & Ramadan, R. (2019). *Efektivitas Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda Terhadap Kualitas Air Media Budidaya Ikan*. 9, 81–94.