

Available online at www.jurnal.abulyatama.ac.id/xxxxxxx
ISSN 2747-1845 (Online)

Jurnal Abdimas UNAYA

(Jurnal Pengabdian kepada masyarakat)



Pelatihan Teknologi Aquaponik Budidaya Ikan Dan Sayuran Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Di Kota Banda Aceh

Elvrida Rosa^{*1}, Daniel², Yasid Arianda³, Hendra³, Khalid Alfarasi³

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372 Indonesia.

²Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372 Indonesia.

³Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372 Indonesia.

*Email korespondensi: elfridarosa_agroteknologi@abulyatama.ac.id¹

Diterima 1 September 2021; Disetujui 18 September 2021; Dipublikasi 30 September 2021

Abstract: *The Covid-19 pandemic has resulted in various problems in various aspects of life, one of which is disruption of the food supply chain, especially in the agricultural sector. Aquaponic technology is a sustainable food production development model where the application of aquaponic technology through community empowerment can provide solutions in optimal use of yard land to support family nutrition and food, especially urban communities (urban farming). Aquaponics is the concept of developing a bio-integrated farming system, which is an integrated farming system between aquaculture and agriculture. This combination is seen as a simple technology, but capable of producing multiple products, namely fish and plants simultaneously in one harvest cycle. The purpose of this community service activity is to provide information and skills to the community, especially housewives about fish and vegetable cultivation in Lamglumpang Village, Ulee Kareng District, Banda Aceh City. The implementation of community service activities uses simple methods, namely: participatory rural appraisal, participatory technology development, an approach of appeal and support, a socialization approach, training and assistance as a means of knowledge transfer and education for community empowerment. The results of this aquaponics training activity indicate an increase in the ecological intelligence of the community before and after the training. before the implementation of the training, the average value of the ecological competence of the target community increased to 47 which was included in the very good category.*

Keywords: *aquaponik, community empowerment, food security.*

Abstrak: Pandemi Covid-19 mengakibatkan berbagai permasalahan di berbagai aspek kehidupan, salah satunya terganggunya rantai pasokan makanan, khususnya di sektor pertanian. Teknologi aquaponik merupakan suatu model pengembangan produksi pangan yang berkelanjutan dimana aplikasi teknologi aquaponik melalui pemberdayaan masyarakat dapat memberikan solusi dalam pemanfaatan lahan pekarangan secara optimal untuk mendukung gizi dan pangan keluarga, khususnya masyarakat perkotaan (*urban farming*). Aquaponik merupakan konsep pengembangan *bio-integrated farming system*, yaitu sistem pertanian terintegrasi (terpadu) antara budidaya perikanan dan pertanian. Perpaduan ini dipandang sebagai suatu teknologi yang sederhana, namun mampu menghasilkan produk ganda yaitu ikan dan tanaman secara bersamaan dalam satu siklus panen. Tujuan Kegiatan pengabdian masyarakat ini untuk memberikan informasi dan keterampilan kepada masyarakat khususnya ibu-ibu rumah tangga tentang budidaya ikan dan sayuran di Desa Lamglumpang, Kecamatan Ulee Kareng, Kota Banda. Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada

masyarakat menggunakan metode sederhana yaitu: *participatory rular appraisal*, *participatory technology development*, pendekatan yang bersifat himbauan dan dukungan, pendekatan sosialisasi, pelatihan dan pendampingan sebagai sarana transfer ilmu pengetahuan dan pendidikan untuk pemberdayaan masyarakat. Hasil dari kegiatan pelatihan aquaponik ini menunjukkan terjadinya peningkatan kecerdasan secara ekologis masyarakat sebelum dan sesudah dilaksanakannya pelatihan. Sebelum pelaksanaan pelatihan menunjukkan bahwa kompetensi ekologis masyarakat rata-rata nilai 25 dari nilai maksimum 50 dan termasuk dalam kategori cukup baik, selanjutnya setelah pelaksanaan pelatihan nilai rata-rata kompetensi ekologis masyarakat sasaran meningkat menjadi 47 yang termasuk dalam kategori sangat baik.

Kata kunci : aquaponik, pemberdayaan masyarakat, ketahanan pangan.

Pandemi Covid-19 yang terjadi saat ini banyak menimbulkan berbagai permasalahan di berbagai aspek kehidupan. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengurangi dampak dari pandemi Covid-19 yang ditimbulkan, mulai dari pemberlakuan sistem *local lockdown*, *work from home* (WFH), aspek pendidikan dengan metode pembelajaran sistem *daring* yang dilakukan kepada seluruh civitas akademika, penutupan sementara berbagai fasilitas umum dan berbagai kebijakan yang menganjurkan seluruh masyarakat dari berbagai kalangan untuk tetap diam di rumah (Satori *et al.*, 2020).

Pandemic global ini mengakibatkan terganggunya rantai pasokan makanan, khususnya di sektor pertanian, dan gagal panen juga diperkirakan akan terjadi. Permasalahan ini mengharuskan masyarakat untuk mampu menghasilkan pangan secara mandiri, sebagai alternatif untuk pemenuhan pangan dan gizi keluarga agar kesehatan tetap terjaga. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menciptakan kemandirian pangan adalah dengan konsep *urban farming* bagi masyarakat perkotaan dengan pemanfaatan pekarangan rumah tangga untuk pengembangan usaha terpadu antara budidaya pertanian dan perikanan air tawar melalui teknologi aquaponik.

Teknologi aquaponik merupakan suatu

model pengembangan produksi pangan yang berkelanjutan dengan menekankan pada konsep aliran nutrisi terintegrasi berdasarkan prinsip-prinsip ekologis sehingga teknologi ini menyerupai habitat alami dan ramah lingkungan. Teknologi aquaponik dapat dilakukan di lahan yang tidak terlalu luas sehingga teknologi dan pengairannya dengan sistem resirkulasi sehingga dapat efisien penggunaan air (Syamsunarno *et al.*, 2020).

Penerapan sistem tanam aquaponik ini diharapkan masyarakat memiliki pemahaman tentang ekosistem dan diharapkan muncul sikap empati yang tinggi terhadap segala bentuk jenis kehidupan, memadukan kecerdasan kognitif, sosial dan emosional, merasakan apa yang dirasakan orang lain dan menunjukkan kepeduliannya terhadap lingkungan (Goleman, 2010). Diharapkan aplikasi teknologi aquaponik melalui pemberdayaan masyarakat dapat memberikan solusi dalam pemanfaatan lahan pekarangan secara optimal untuk mendukung gizi dan pangan keluarga, khususnya masyarakat perkotaan.

Tujuan Kegiatan pengabdian masyarakat ini untuk memberikan informasi dan keterampilan kepada masyarakat khususnya ibu-ibu rumah tangga tentang budidaya ikan dan sayuran di Desa Lamglumpang, Kecamatan Ulee Kareng, Kota

Banda.

KAJIAN PUSTAKA

Pengertian Aquaponik

Aquaponik merupakan konsep pengembangan *bio-integrated farming system*, yaitu sistem pertanian terintegrasi (terpadu) antara budidaya perikanan dan pertanian. Perpaduan ini dipandang sebagai suatu teknologi yang sederhana, namun mampu menghasilkan produk ganda yaitu ikan dan tanaman secara bersamaan dalam satu siklus panen. Teknologi aquaponik menerapkan budidaya ikan secara berkelanjutan dengan prinsip efisiensi penggunaan air sehingga tercapai biaya usaha tani lebih rendah serta dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Kurniawan, 2013).

Aquaponik sebagai Teknologi Tepat Guna

Perpaduan antara teknologi budidaya perikanan dan pertanian dipandang sebagai suatu teknologi yang sederhana, akan tetapi mampu menghasilkan produk ganda yaitu ikan dan tanaman (sayuran dan sayur buah) dalam satu siklus panen yang bersamaan. Teknologi ini dinilai sangat tepat guna untuk diterapkan oleh masyarakat, baik dalam skala kecil dengan memanfaatkan lahan perkarangan rumah yang terkadang dianggap tidak produktif. Selain itu, teknologi aquaponik menerapkan budidaya ikan secara berkelanjutan dengan prinsip efisiensi penggunaan air sehingga tercapai biaya usaha tani lebih rendah serta dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Syamsunarno & Sunarno 2014; Wahap *et al.* 2010).

Manfaat Sistem Aquaponik

Beberapa keuntungan budidaya sistem aquaponik yaitu sedikit dalam penggunaan air

terutama air baru karena selama siklus budidaya tidak dilakukan pergantian air, menstabilkan kondisi kualitas air kolam sehingga tidak mengganggu kehidupan ikan di kolam, memanfaatkan limbah air kolam sebagai pupuk organik karena limbah sisa kotoran ikan dalam air kolam mengalir ke media tanaman, memberikan nilai tambah karena menghasilkan produk ikan dan tanaman bagi masyarakat yang mempunyai lahan yang tidak terlalu luas; dan menghasilkan buah dan sayur organik dengan harga yang lebih tinggi sehingga secara ekonomis akan lebih menguntungkan (Nugroho *et al.*, 2011; Suhl *et al.*, 2016).

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat menggunakan metode yang sederhana yaitu:

1. *Participatory Rular Appraisal* yang menekankan keterlibatan masyarakat dalam keseluruhan kegiatan.
2. *Participatory Technology Development* yang memanfaatkan teknologi tepat guna yang berbasis pada ilmu pengetahuan dan kearifan lokal.
3. Pendekatan yang bersifat himbauan dan dukungan tanpa unsur paksaan bagi masyarakat untuk berperan aktif dalam kegiatan (*persuasive*).
4. Pendekatan sosialisasi, pelatihan dan pendampingan sebagai sarana transfer ilmu pengetahuan dan pendidikan untuk pemberdayaan masyarakat (*educative*).

Waktu dan Lokasi

Kegiatan pelatihan teknologi aquaponik dilaksanakan pada tanggal 10 sampai dengan 30 Agustus 2021 di Desa Lamglumpang, Kecamatan Ulee Kareng, Kota Banda Aceh.

Sasaran

Adapun sasaran pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah masyarakat terutama ibu-ibu rumah tangga di Desa Lamglumpang, Kecamatan Ulee Kareng, Kota Banda Aceh.

Luaran/Target Capaian

Luaran/target yang ingin dicapai pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, yaitu:

- a. Masyarakat/keluarga terdampak Covid-19 memiliki jiwa wirausaha (*entrepreneur*) yang mampu mengelola teknologi aquaponik ini guna mencukupi pangan harian keluarga.
- b. Masyarakat/keluarga yang mampu memanfaatkan dan menerapkan pekarangan rumah untuk menghasilkan pangan secara mandiri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi

Desa Lamglumpang memiliki 3 (tiga) dusun, yaitu Dusun Gajah, Dusun Shalihin, dan Dusun Mon Tujoh. Memiliki jumlah penduduk 3.080 jiwa dengan luas wilayah 59,5 ha. Kantor Keuchik (Kepala Desa) Terletak dalam satu kompleks dengan Meunasah dan Sekolah Dasar (SD) 56 Lamglumpang.

Pelaksanaan Kegiatan Budidaya Aquaponik

Desa Lamglumpang, Kecamatan Ulee Kareng Kota Banda Aceh, merupakan daerah perkotaan yang banyak menggeluti usaha di bidang perekonomian, maka dari itu kegiatan yang bisa diciptakan yaitu memanfaatkan bahan bekas pakai (daur ulang) dimanfaatkan sebagai salah satu bahan dalam pembuatan sistem aquaponik yang bernilai ekonomis dan ramah lingkungan.

Pelaksanaan kegiatan ini melibatkan

masyarakat Desa Lamglumpang dan dibantu oleh mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Abulyatama. Kegiatan diawali pengarahannya dari dosen Fakultas Pertanian Universitas Abulyatama selaku ketua kegiatan pengabdian kepada masyarakat.



Gambar 1. Pengarahan Ketua Kegiatan kepada Mahasiswa

Kegiatan diawali dengan sosialisasi kepada masyarakat tentang cara pembuatannya dan budidayanya, sehingga masyarakat dapat mempraktekkan langsung sendiri di rumah masing-masing. Selain itu, masyarakat terutama ibu-ibu rumah tangga di Desa Lamglumpang diharapkan dapat membuka peluang usaha berupa produk pengolahan hasil. Sehingga pada akhirnya mampu menghasilkan pendapatan untuk membantu perekonomian keluarganya.



Gambar 2. Sosialisasi juga dilakukan kepada Ibu-Ibu Rumah Tangga Langsung di Lapangan karena Masa Pandemi Covid-19.



Gambar 3. Pertemuan dan Sosialisasi Program Kegiatan kepada Kepala Desa Beserta Masyarakat Desa Lamglumpang.

Komoditas ikan yang dikembangkan dalam demplot aquaponik adalah ikan lele yang berasal dari pembudidaya ikan lele di sekitar Kota Banda Aceh. Benih yang dipilih memiliki ukuran 7-8 cm dengan bobot berkisar 2,5-5 g, tidak cacat/bagian tubuh lengkap, aktif bergerak dan responsif terhadap rangsangan dari luar. Ikan lele dibawa dengan sistem transportasi tertutup dengan menggunakan kantung plastik berisi oksigen. Ikan lele diaklimatisasi terlebih dahulu dan ditimbang bobotnya pada pagi hari.

Tanaman yang digunakan pada demplot aquaponik berupa kangkung yang di beli di toko pertanian di Kota Banda Aceh. Benih kangkung kemudian disemai langsung selama kurang lebih 14 hari dengan menggunakan rockwool sebagai medianya. Pemindehan bibit tanaman yang telah disemai dilakukan pada saat tanaman telah mencapai ketinggian minimal 10 cm atau berdaun sempurna. Wadah tanaman aquaponik sebelum digunakan dicuci terlebih dahulu dengan air bersih. Penanaman dilakukan pada pagi hari.

Aspek Pengetahuan

Pada proses transfer pengetahuan terkait dengan berbagai macam teknologi dan inovasi pembuatan media dan tata cara penanaman aquaponik yang

diawali dengan kegiatan sosialisasi kepada masyarakat sasaran di Desa Lamglumpang, Kecamatan Ulee Kareng, Kota Banda Aceh. Selanjutnya masyarakat diberikan pelatihan secara langsung melalui demonstrasi pembuatan media dan sistem aquaponik.

Teknis pembuatannya adalah sebagai berikut; (a) menyiapkan media aquaponik menggunakan bahan kayu dan terpal plastik yang telah diatur sirkulasi air dan tempat untuk meletakkan tanaman kangkung; (b) mesin pompa air yang digunakan adalah mesin pompa aquarium; (c) menyiapkan media bibit kangkung dengan menggunakan gelas plastik bekas minuman. Selanjutnya cara penanaman sayur kangkung yang dilakukan sebagai berikut; (a) pembibitan dengan memilih bibit yang berkualitas; (b) penyemaian benih kangkung diatas media rockwool; setelah berkecambah dan tumbuh selama kurang lebih 1 minggu lalu pindahkan ke dalam bekas minuman gelas ukuran kecil yang telah diberikan lubang. Kemudian masukkan ke dalam media kolam ikan lele di bagian botol bekas aqua ukuran besar. Setelah itu isi air kolam dan masukkan ikan lele yang telah disiapkan Selanjutnya masukkan tanaman air, dan system aquaponik dapat langsung dioperasikan.

Aspek Sikap

Pada aspek sikap ini masyarakat telah memiliki kesadaran akan pentingnya mengkonsumsi makanan sehat serta mandiri akan stok pangan untuk kebutuhan konsumsi rumah tangga atau dalam skala yang lebih besar untuk dijadikan lahan komersil. bercocok tanam dengan memanfaatkan sistem tanam ini memiliki banyak kelebihan sekaligus memudahkan masyarakat dalam bercocok tanam, karena bisa dilakukan di lahan sempit, dapat

dilakukan di pekarangan rumah, di pekarangan tempat kerja, bahkan di lahan yang luas untuk skala tanam yang lebih besar.

Dengan begitu kebiasaan positif semacam ini akan menjadi karakter yang melekat pada diri masing-masing individu dan diharapkan berlangsung secara kontinuitas dan dijadikan role models bagi warga sekitar lainnya. Berikut di bawah ini gambar aktifitas warga saat menerapkan sistem tanam aquaponik di sekitar pekarangan lingkungan rumahnya.

Aspek Keterampilan

Pada aspek keterampilan masyarakat memiliki keterampilan dalam membuat media tanam aquaponik dari bahan-bahan yang sederhana yang dapat ditemui di sekitar lingkungan bahkan dapat berasal dari limbah plastik. Keterampilan yang diperoleh setidaknya dapat membantu memenuhi kebutuhan pangan dan gizi keluarga sehari-hari, selain itu diharapkan dapat muncul peluang baru dalam skala besar untuk dapat memproduksi sayuran sistem Aquaponik dan olahan makanan ringan berbahan dasar ikan berupa abon lele dan lainnya.

Kegiatan ini diharapkan juga dapat menjalin kemitraan dengan beberapa kelompok tani di sekitar lokasi kegiatan, misalnya dengan kelompok wanita tani (KWT) yang dibentuk oleh Desa Lamglumpang. Bahkan mampu bersinergi dengan para pelaku usaha lainnya untuk dapat ikut memproduksi sekaligus memasarkan produk olahan pangan yang dihasilkan dari sistem aquaponik, sehingga sektor kewirausahaan dan ekonomi kreatif dapat tumbuh dan berkembang di Desa Lamglumpang.

Selanjutnya diharapkan keterampilan dalam mengelola kelembagaan dapat dibangun lewat

terbentuknya sebuah kelompok masyarakat di desa Lamglumpang yang ke depan akan menghasilkan produk sayur sistem aquaponik serta olahan pangan ikan lele yang dapat dijadikan konsumsi sehat bagi masyarakat Desa Lamglumpang pada khususnya dan masyarakat Kota Banda Aceh umumnya. Setelah pelaksanaan kegiatan ini, diharapkan keberlanjutan pembinaan dari pemerintahan desa setempat terkait sistem Aquaponik dalam skala yang lebih luas lagi. Diharapkan terciptanya sinergitas antara pemerintah desa, masyarakat serta para pelaku usaha untuk mengembangkan berbagai inovasi terkait kegiatan sistem tanam aquaponik ini, serta mampu menggerakkan sektor ekonomi kearah yang lebih maju lagi.

Peran para pemuda milenial di desa Lamglumpang diharapkan mampu secara maksimal berkontribusi dalam menggerakkan minat masyarakat dan memanfaatkan *market place* secara online dalam proses pemasarannya, sehingga pada akhirnya diharapkan dalam terbentuk Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) di Desa Lamglumpang baik yang dijalankan secara individu, rumah tangga maupun badan usaha skala kecil.



Gambar 4. Kegiatan Perakitan Kolam Sistem Aquaponik



Gambar 5. Proses Penyemaian Benih Kangkung pada media tanam rockwool



Gambar 6. Kegiatan Pemindahan Bibit Kangkung ke Kolam Sistem Aquaponik



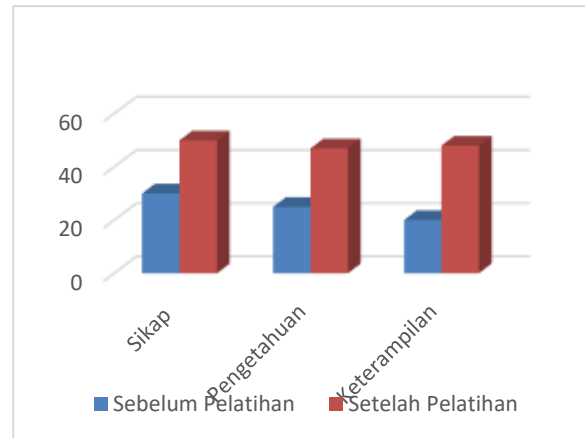
Gambar 7. Pengecekan Kondisi Ikan dan Sayuran Kolam Sistem Aquaponik



Gambar 8. Hasil Pelatihan Sistem Aquaponik

Hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat terkait dengan aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan telah dilaksanakan dalam bentuk data kuantitatif terkait dengan peningkatan

kecerdasan secara ekologis masyarakat sebelum dan sesudah dilaksanakannya kegiatan ini. Data ini ditampilkan dalam Grafik 1.



Grafik 1. Nilai Rerata Peningkatan Kecerdasan Ekologis Masyarakat

Pada grafik terlihat bahwa sebelum pelaksanaan kegiatan pengabdian kompetensi ekologis masyarakat rata-rata nilai 25 dari nilai maksimum 50 dan termasuk dalam kategori cukup baik, selanjutnya setelah pelaksanaan kegiatan nilai rata-rata kompetensi ekologis masyarakat sasaran meningkat menjadi 47 yang termasuk dalam kategori sangat baik.

Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman masyarakat sasaran terhadap kepedulian lingkungan selama masa pandemi Covid-19 menuju kearah inovatif, kreatif dan aplikatif terutama dalam memanfaatkan potensi lokal yang terdapat di lokasi masyarakat setempat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pelatihan teknologi aquaponik memberikan pemahaman kepada masyarakat sasaran berupa pengembangan *bio-integrated farming system*, yaitu sistem pertanian terintegrasi (terpadu) antara budidaya perikanan dan pertanian. Sehingga

masyarakat lebih peduli tentang pemenuhan gizi dan pangan keluarga di masa pandemi Covid-19 dalam mendukung ketahanan pangan dengan memanfaatkan pekarangan rumah yang terbatas (*urban farming*).

Kegiatan pelatihan aquaponik ini menunjukkan terjadinya peningkatan kecerdasan secara ekologis masyarakat sebelum dan sesudah dilaksanakannya pelatihan. Sebelum pelaksanaan pelatihan, kompetensi ekologis masyarakat rata-rata nilai 25 dari nilai maksimum 50 dan termasuk dalam kategori cukup baik, selanjutnya setelah pelaksanaan pelatihan nilai rata-rata kompetensi ekologis masyarakat sasaran meningkat menjadi 47 yang termasuk dalam kategori sangat baik.

Saran

Disarankan agar dapat dilaksanakan kegiatan lanjutan kepada masyarakat desa lainnya khususnya masyarakat perkotaan mengenai teknologi Aquaponik dengan membentuk kelompok ibu-ibu rumah tangga sebagai pengelolanya. Sehingga mampu meningkatkan keterampilan yang pada akhirnya diharapkan dapat membantu perekonomian keluarga.

DAFTAR PUSTAKA

Goleman, D. (2010). *Ecological Intelligence How Knowing The Hidden Impacts Of What We Buy Can Change Everything* (Edisi Bahasa Indonesia). Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Kurniawan, A. (2013). *Aquaponik Sederhana Berhasil Ganda*. Pangkalpinang: UBB Press. 79 hlm.

Nugroho, R.A., Pambudi, L.T., Chilamawati, D. dan Herjuno, A. (2011). *Aplikasi Teknologi*

Aquaponic pada Budidaya Ikan Air Tawar untuk Optimalisasi Kapasitas Produksi. Jurnal Sainstek Perikanan, 8(1), 46-50.

Permana, A. (2019). *Pengabdian kepada Masyarakat, ITB Buat Sistem Aquaponik di Desa Cinangsi Cianjur*. <https://www.itb.ac.id/berita/detail/56952/pengabdian-kepada-masyarakat-itb-buat-sistem-aquaponik-di-desa-cinangsi-cianjur>.

Satori, A, Nirwanto, Y, Hardianti, S dan Noorikhshan, F.F. (2020). *Pelatihan Budidaya Damber Sebagai Solusi Pemenuhan Pangan Berbasis Keluarga*. Jurnal TRIDARMA: Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM), 3(2), 149-155.

Syamsunarno, M.B. & Sunarno, M.T.D. (2016). *Budidaya Ikan Air Tawar Ramah Lingkungan Untuk Mendukung Keberlanjutan Penyediaan Ikan Bagi Masyarakat*. Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan. Hal: 1-16. Bandar Lampung: Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Syamsunarno, M.B, Fatmawaty, A.A, Munandar, A dan Anggaeni, D. (2020). *Pemberdayaan Masyarakat Melalui Teknologi Aquaponik Untuk Kemandirian Pangan di Desa Banyuresmi Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten*. Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara, 3(2), 329-341.

Wahap, N., Estim, A., Kian A.Y.S., Senoo, S., dan Mustafa, S. (2010). *Producing Organic Fish and Mint in an Aquaponic System: A Model of Green Technology in Action*. Aquaponics Journal, 58, 28-33.