

Implementasi INVOPER (Inovasi Pertanian) dengan Sistem Aquaponik sebagai Teknologi Tepat Guna dalam Budidaya Lele

Implementation of Agricultural Innovation with Aquaponic Systems as Appropriate Technology in Catfish Cultivation

Naflah Azmi Nur Aisyah¹, Anjelina Sugianti², Habib Zainal Muhtarom³, Daniel Putra Prastyawan⁴, Muhammad Thoriq Ardiazza⁵

(1,2,3,4,5) Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Korespondensi penulis : 20011010170@student.upnjatim.ac.id¹ ,
20012010131@student.upnjatim.ac.id² , 2002401010150@student.upnjatim.ac.id³ ,
20042010123@student.upnjatim.ac.id⁴ , 20042010207@student.upnjatim.ac.id⁵

Article History:

Received: Mei 30, 2023

Revised: Juni 17, 2023

Accepted: Juli 05, 2023

Keywords: *Innovation, catfish cultivation, aquaponic system*

Abstract: *Technological developments, especially in agriculture, must develop because of the increase in population and climate change requires us to look for innovative sustainable solutions in agriculture because agriculture is a very basic field in human life. Therefore, our group which is a group of students who carry out service in Penjaringansari village made an agricultural innovation with an appropriate technology aquaponics system in catfish cultivation as one of its work programs. This service is carried out by the method of active participation approach of partner groups that is tailored to the needs of the community by our group. The initial stage carried out is catfish cultivation then combines with a hydroponic system in plants to form an aquaponics system. The treatment process is carried out by checking thoroughly regularly. This service program is expected to provide benefits for the people of Penjaringansari Village and can be implemented properly after the completion of KKN. This program aims to improve food security and community independence through limited land use in the yard.*

Abstrak .Perkembangan teknologi khususnya pada bidang pertanian harus berkembang karena adanya peningkatan populasi dan perubahan iklim mengharuskan kita mencari solusi inovatif yang berkelanjutan pada bidang pertanian, karena bidang pertanian merupakan bidang yang sangat pokok dalam kehidupan manusia. Oleh karena itu, kelompok kami yang merupakan sekelompok mahasiswa yang melakukan pengabdian di kelurahan Penjaringasari membuat sebuah inovasi pertanian dengan sistem aquaponik teknologi tepat guna dalam budidaya lele sebagai salah satu program kerjanya. Pengabdian ini dilakukan dengan metode pendekatan partisipasi aktif kelompok mitra yang disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat oleh kelompok kami. Tahap awal yang

162

dilakukan yaitu budidaya lele kemudian menggabungkan dengan sistem hidroponik pada tanaman sehingga membentuk sistem akuaponik. Proses perawatan dilakukan dengan pengecekan secara menyeluruh secara rutin. Program pengabdian ini diharapkan memberikan manfaat bagi masyarakat Kelurahan Penjaringan Sari dan dapat diimplementasikan dengan baik setelah selesainya KKN. Program ini bertujuan untuk meningkatkan ketahanan pangan dan kemandirian masyarakat melalui pemanfaatan lahan terbatas di pekarangan rumah.

Kata Kunci : Inovasi, Budidaya lele, Sistem Aquaponik

PENDAHULUAN

Pada saat ini, tantangan dalam memenuhi kebutuhan pangan global semakin kompleks dan mendesak. Populasi dunia yang terus bertambah dan perubahan iklim yang cepat mengharuskan kita mencari solusi inovatif dan berkelanjutan untuk memproduksi makanan dengan efisiensi tinggi. Berkurangnya lahan pertanian yang ada merupakan dampak dari pesatnya perkembangan di perkotaan. Seiring dengan pembangunan perekonomian dan pemukiman di wilayah perkotaan, semakin meningkat pula alih fungsi lahan yang terjadi di perkotaan. Lahan pertanian yang sebelumnya digunakan telah berubah menjadi pemukiman penduduk. Mengingat keterbatasan potensi lahan yang dapat dimanfaatkan di perkotaan, pemanfaatan pekarangan menjadi salah satu opsi yang dapat dipilih untuk mendukung pembangunan pertanian di lingkungan perkotaan. Pemanfaatan pekarangan ini memiliki hubungan yang erat dengan upaya mencapai ketahanan pangan masyarakat, dimulai dari skala rumah tangga yang merupakan skala terkecil.

Maka dari itu, perlu peningkatan kesadaran akan pentingnya pengelolaan sumber daya alam untuk mendorong pengembangan metode pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Sebagai solusi atas masalah lahan tersebut sekelompok mahasiswa dari UPN "Veteran" Jawa Timur yang tergabung dalam Kelompok 84 KKN-T MBKM dan bertempat di Kelurahan Penjaringan Sari, Kecamatan Rungkut, Surabaya bekerjasama dengan karang taruna dan staf kelurahan membuat inovasi pertanian yang disebut Aquaponik. Aquaponik mengintegrasikan budidaya ikan dengan pertanian hidroponik tanpa tanah, menciptakan suatu sistem simbiosis yang saling menguntungkan antara tanaman dan ikan. Dalam sistem ini, limbah organik yang dihasilkan oleh ikan digunakan sebagai nutrisi bagi tanaman, sementara tanaman tersebut membersihkan air dan memberikan oksigen bagi ikan. Hal ini menciptakan siklus yang berkelanjutan, di mana air yang digunakan dalam sistem terus diperbarui dan dikembalikan ke lingkungan dengan kualitas yang lebih baik.

Menanam dengan sistem aquaponik merupakan alternatif yang tepat bagi mereka yang ingin mendapatkan sayuran dan buah-buahan di lahan yang sempit atau terbatas. Sistem aquaponik memiliki keuntungan diantaranya adalah tanaman aquaponik dapat dilakukan pada lahan yang terbatas, selain itu perawatan tanaman pada sistem aquaponik lebih praktis dan gangguan hama lebih terkontrol (Purwasih & Evahelda, 2019). Sistem aquaponik ikan-sayuran merupakan sistem yang terintegrasi antara akuakultur dan hidroponik, dimana limbah budidaya ikan lele berupa sisa metabolisme dan sisa pakan digunakan sebagai pupuk tanaman. Dalam sistem ini, tanaman memfilter air secara biologis, sehingga tanaman membersihkan air yang kemudian kembali ke kolam budidaya. Hal ini sangat membantu untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan

budidaya. Semakin tinggi konsentrasi amonia, maka kemampuan tanaman untuk menyerap amonia dalam sistem akuaponik akan semakin menurun. Oleh karena itu, residu pakan berprotein tinggi di kolam budidaya yang tidak dimakan ikan dan kotoran ikan yang masih kaya protein menyebabkan konsentrasi amonia di kolam budidaya terus meningkat. Beberapa tanaman yang umum digunakan pada sistem ini adalah kangkung, bayam dan pakcoy.

Penerapan sistem aquaponik dalam budidaya lele memiliki beberapa manfaat potensial. Pertama aquaponik mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia dan pestisida, sehingga menghasilkan produk yang lebih alami dan sehat. Kedua, sistem ini juga dapat menghemat air secara signifikan dibandingkan dengan budidaya tradisional, karena air dalam sistem aquaponik dapat didaur ulang. Ketiga, dengan memanfaatkan sifat symbiosis antara ikan dan tanaman, sistem aquaponik dapat mencapai tingkat efisiensi yang tinggi dalam penggunaan nutrisi dan energi. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang potensi dan manfaat penggunaan sistem aquaponik dalam budidaya lele.

METODE

Pengabdian ini disusun dengan menggunakan pendekatan partisipasi aktif kelompok mitra yang disesuaikan kebutuhan masyarakat oleh Kelompok 84 KKN-T UPN "Veteran" Jawa Manfaat dari partisipasi aktif kelompok mitra atau masyarakat telah dikemukakan oleh Brata et al. (2022), di antaranya Meningkatkan kinerja masyarakat melalui program-program yang dilaksanakan untuk memastikan kondisi kehidupan masyarakat mencapai tingkat kinerja yang diharapkan. Selain itu, partisipasi aktif memberi kesempatan kepada masyarakat untuk membuat keputusan mandiri tentang pembangunan mereka sendiri dan orang-orang di sekitar mereka.. Proses pelibatan masyarakat dimulai dari tahap survey hingga perencanaan program dan pelaksanaan. Masyarakat yang terlibat adalah perwakilan dari mitra yaitu staff dan karang taruna kelurahan penjaringsari. Metode yang sesuai dalam pelaksanaan pengabdian ditentukan berdasarkan hasil survei agar sesuai dengan pembuatan program kerja KKN.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Invoper untuk tahap awalnya adalah budidaya lele terlebih dahulu, karena membangun pondasi untuk mengetahui seberapa besar kapasitas terpal yang akan digunakan dalam pengisian bibit ikan lele. Pembuatan Invoper ini dilakukan di Kelurahan Penjaringsari bersama perwakilan tenaga kerja yang bekerja di kelurahan tersebut. Berikut untuk alat dan bahan yang akan digunakan :

1. Tangki/wadah ikan yang digunakan untuk menampung ikan dalam sistem akuaponik, tangki yang digunakan yaitu berbahan dasar besi yang sudah dilas dan dibalut dengan kain terpal.
2. Pompa air yang digunakan untuk mengalirkan air dari tangki ikan ke pipa tempat wadah tanaman dan memastikan sirkulasi air yang baik dalam sistem aquaponik.
3. Sistem filtrasi yang terdiri dari filter mekanik yang digunakan untuk membersihkan air dari kotoran ikan dan menjaga kualitas air tetap baik bagi ikan dan tanaman selain itu juga ada filter manual yang dibalut hanya dengan kain untuk menyaring air kotor yang berisikan lumut agar tidak terlalu mengotori kolam.
4. Pipa-pipa dan fitting digunakan untuk menghubungkan tangki ikan, pipa wadah tanaman,

164

5. dan pompa air sehingga air dapat mengalir dengan lancar antara komponen-komponen system aquaponik.
6. Selang-selang air yang terhubung dengan pompa air digunakan sebagai saluran untuk mengalirkan air antara komponen sistem aquaponik.
7. Media tanam yang digunakan adalah rockwool untuk menanam tanaman.
8. Netpot digunakan sebagai wadah tanaman sementara yang diletakkan disetiap lubang pipa tempat air mengalir tanaman.
9. Benih tanaman yang digunakan ada tiga yaitu pakcoy, kangkung, dan bayam dengan pertimbangan pertumbuhan yang cepat dan masa panen yang cepat.
10. Nutrisi AB Mix yang digunakan untuk memberikan nutrisi tambahan kepada tanaman jika nutrisi yang tersedia dalam air tidak mencukupi dan bisa digunakan sebelum dan ketika tanaman sudah ditanam.
11. Jaring paranet digunakan untuk melindungi tanaman sekaligus kolam aquaponik terhadap paparan sinar matahari dan hujan agar tanaman dan ikan didalamnya bisa terlindungi serta tidak terkena efek cuaca secara langsung.
12. Pemakan Ikan: Makanan khusus yang diberikan kepada ikan dalam sistem aquaponik untuk memenuhi kebutuhan nutrisi mereka.
13. Daun ketapang untuk menetralkan PH air agar pas dengan kadar air yang diperlukan ikan.
14. Bor listrik untuk melubangi pipa sesuai dengan jumlah tanaman yang akan ditanam di pipa
15. Gergaji yang digunakan untuk memotong pipa
16. Tali rafia yang digunakan untuk menyambungkan pipa dengan penyangga kayu yang berada diatas kolam
17. Kayu penyangga pipa untuk menyangga pipa agar tetap berada diatas kolam dan kuat untuk menahan tanaman diatasnya.

Langkah-Langkah : 1) Potong wiremesh dengan ukuran 90 cm.; 2) Sambungkan masing-masing ujung wiremesh agar membentuk lingkaran, kemudian satukan menggunakan kabel ties. Ini akan menjadi kerangka kolam.; 3) Gunakan gerinda amplas untuk merapikan ujung yang tajam pada wiremesh.; 4) Persiapkan lokasi untuk kolam.; 5) Lakukan penggalian tanah untuk membuat saluran pembuangan pipa.; 6) Letakkan kerangka kolam pada lokasi yang telah disiapkan.; 7) Pasang karpet talang di bagian dalam rangka kolam dan ikatlah dengan kabel ties.; 8) Pasang terpal secara rapi sehingga membentuk kolam bulat, kemudian ikatlah dengan menggunakan bendrat atau kabel ties.; 9) Buatlah pipa untuk saluran pembuangan dengan diameter 2 inci. Pipa terdiri dari pipa tegak berukuran 90cm yang diletakkan disamping kolam, stop kran, knee, dan T.; 10) Buat lubang di bagian tengah kolam untuk memasukkan pipa tegak berukuran 30 cm sebagai saluran pembuangan, sementara pipa tegak berukuran 90 cm dan stop kran ditempatkan di luar kolam.; 11) Pasang Jaring Paranet yang berfungsi untuk melindungi tanaman dari paparan sinar matahari secara langsung dan melindungi agar tidak terkena air hujan.



Gambar 1. Pemasangan kolam terpal bulat (a) Pemotongan Pipa Pembuangan (b) Pemasangan Paranet (c)

Pengisian air dan penyebaran benih ikan lele dilakukan dengan prosedur berikut: 1) Lakukan pembersihan dalam kolam untuk menghilangkan sisa-sisa bahan atau zat kimia yang telah menempel.; 2) Isi kolam dengan air setinggi 70 cm dan tambahkan beberapa daun Ketapang , daun ketapang digunakan untuk menetralsir ph air; 3) Diamkan kolam selama 3-7 hari agar lumut-lumut dapat tumbuh di dinding kolam dan fitoplankton dapat berkembang.; 4) Masukkan benih-benih ikan lele dengan menempatkan kantong plastik yang telah berisi benih ke dalam kolam. Buka ikatan kantong plastik tersebut sehingga air dalam kolam dapat masuk ke dalam kantong plastik. Biarkan ikan untuk beradaptasi dengan air kolam dan keluar dari kantong plastik secara alami, tanpa memaksa ikan keluar dengan mengangkat kantong plastik.; 5) Seiring dengan pertumbuhan ikan, tambahkan air ke dalam kolam hingga ketinggian mencapai 80 cm



Gambar 2. Membersihkan Kolam (a) Air yang sudah direndam dengan daun Ketapang selama 2 hari (b) Penyebaran benih lele (c)

Kemudian langkah-langkah penyiapan bibit tanaman pada sistem hidroponik sembari menunggu proses budaya lele sebagai berikut : 1) Melubangi kardus untuk penempatan tanaman hidroponik.; 2) Masukkan Kain flanel dan rockwool yang sudah dipotong-potong sesuai ukuran kedalam netpot terlebih dahulu agar efektif 3) Menyiapkan 2 baskom untuk melarutkan nutrisi A dan nutrisi B lalu kemudian dipindahkan ke dalam 2 botol secara terpisah.; 4) Setelah air yang berisikan nutrisi sudah siap, benih kangkung, pakcoy, dan bayam dimasukkan ke dalam media tanam yang sudah ada di dalam netpot, masing masing berisikan 3 benih untuk bayam dan kangkung, lalu 5 benih untuk pakcoy.; 5) Netpot diletakkan diatas baskom yang sudah berisikan

166

air nutrisi dengan beralaskan kardus yang sudah dilubangi sebesar ukuran netpot lalu didiamkan selama kurang lebih 3 hari.



Gambar 3. Proses penyiapan bibit

Langkah-langkah pembuatan wadah sistem hidroponik yang terbuat dari pipa : 1) pipa yang sudah disiapkan untuk aquaponik dipotong sepanjang 2 meter yang terbagi menjadi 4 bagian lalu pipa langsung dilubangi menggunakan bor listrik sejumlah 48 lubang.; 2) Setelah itu pipa yang sudah dipotong dan dilubangi, disambung menggunakan belokan pipa.; 3) Setelah kurang lebih 3 hari masa penyemaian, netpot yang sudah berisikan masing masing benih dimasukkan ke dalam lubang yang ada di pipa lalu dipindahkan ke kerangka kayu yang sudah disiapkan diatas kolam lalu diikat dengan menggunakan tali rafia.; 4) Listrik untuk menghidupkan pompa disambung menggunakan kabel yang menghubungkan dengan listrik kelurahan lalu disalurkan ke pompa air; 5) Untuk proses penyelesaian, pompa air dipasang ke dalam kolam sebagai jembatan penyalur air dari bawah menuju ke atas pipa yang berisikan tanaman hidroponik.



Gambar 4. Penyambungan pipa (a) Menghubungkan pipa dengan kolam ikan (b) Penyambungan listrik untuk pompa air (c)

Pada proses perawatan sistem aquaponik, penting untuk secara rutin memantau kualitas air, termasuk suhu, pH, kandungan oksigen terlarut, nitrit, dan amonia, yang memiliki peran penting dalam budidaya ikan. Air perlu diganti setiap 10-14 hari sekali dengan penyedotan sekitar 5-8 liter dan penggantian dengan air bersih. Ketika tanaman tumbuh, kebutuhan air akan lebih

banyak agar akar tanaman dapat tercukupi (Mas'udah et al., 2022). Selain itu, pemberian pakan harus dilakukan dengan jumlah yang tepat, menghindari pemberian pakan yang berlebihan yang dapat menyebabkan penumpukan sisa pakan dan masalah metabolisme yang berdampak pada pertumbuhan ikan (Rusanti et al., 2020). Hubungan antara kepadatan ikan dan jumlah tanaman juga harus diperhatikan dengan seksama, karena unsur hara dari kotoran ikan harus memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman. Jika rasio pertumbuhan ikan dan tanaman tidak seimbang, pertumbuhan ikan dan tanaman akan terhambat, nutrisi akan kurang, limbah dari ikan akan menjadi lebih banyak, dan proses penguraian tidak akan optimal (Putra et al., 2021). Selanjutnya, perlu dilakukan pemeriksaan secara berkala terhadap sistem aquaponik, termasuk pengecekan adanya penumpukan kotoran pada media tanam yang dapat menghambat sirkulasi air, serta inspeksi untuk mengantisipasi kemungkinan kebocoran pada wadah budidaya.



Gambar 5. Hasil Inovasi Pertanian dengan sistem aquaponic

KESIMPULAN

Melalui program kuliah kerja nyata (KKN), program pengabdian masyarakat diharapkan dapat Melalui program kuliah kerja nyata (KKN), program pengabdian masyarakat diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi masyarakat Kelurahan Penjaringansari. Salah satu inovasi yang digunakan adalah pemanfaatan lahan pekarangan rumah dengan sistem aquaponik. Diharapkan bahwa pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini akan dapat diimplementasikan dengan baik setelah selesainya kegiatan KKN. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan ketahanan pangan dan kemandirian masyarakat melalui pemanfaatan lahan terbatas di pekarangan rumah.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis dengan tulus mengungkapkan rasa syukur, puji, dan terima kasih yang besar kepada LPPM UPN "Veteran" Jawa Timur atas bantuan dan dukungannya yang luar biasa dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini. Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada Dosen Pembimbing Lapangan Kegiatan KKN-Tematik Praja Firdaus Nuryananda, S.HUB.INT., M.HUB.INT atas bimbingan dan arahnya yang telah sangat membantu dalam pelaksanaan program kerja. Selain itu, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Kecamatan Rungkut dan Bapak Lurah Kelurahan Penjaringansari serta seluruh perangkat desa yang telah

168

menyambut dan memfasilitasi penulis dalam segala hal terkait pengabdian masyarakat. Kepada mereka, penulis mengucapkan terima kasih atas kerjasama sebagai mitra desa, yang telah bersedia menjadi responden dan mitra dalam program kerja kami.

DAFTAR REFERENSI

- Asngad, A., Khofiyanti, N., & Jumihartiningsih, E. (2022). Efektifitas pemberian pupuk organik cair dengan bahan baku berbeda terhadap pertumbuhan bayam hijau pada media hidroponik dengan interval waktu berbeda. *Artikel Pemakalah Paralel*, 183–192.
- Astuti, S., & Larasati, W. A. (2019). RESPON TANAMAN SAWI PAKCOY (*Brassica rapa*) TERHADAP LARUTAN HARA (KOTORAN IKAN) PADA SISTEM AKUAPONIK. *Konservasi Hayati*, 15(1), 10–15. <https://doi.org/10.33369/hayati.v1i1.10942>
- Ferijal, Jayanti, D. S., & Nurba, D. (2017). Pemanfaatan Lahan Pekarangan Sempit Dengan Teknologi Aquaponik Dalam Rangka Pemberdayaan Dan Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Gampong Kandang Kecamatan Darul Imarah Kabupaten Aceh Besar. Banda Aceh: Prosiding Seminar Nasional.
- Pratopo, L. H., & Thoriq, A. (2021). Produksi Tanaman Kangkung dan Ikan Lele dengan Sistem Akuaponik. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 9(1), 68. <https://doi.org/10.35138/paspalum.v9i1.279>
- Purwasih, R., & Evahelda. (2019). Pemanfaatan Lahan Pekarangan Untuk Budi Daya Sayuran Hidroponik. *Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 195-201.
- Putra, Y. A., Siregar, G., & Utami, S. (2019). Peningkatan pendapatan masyarakat melalui pemanfaatan pekarangan dengan teknik budidaya hidroponik. *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan*, 1(1), 122–127. <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/snk/article/view/3589>
- Rahmadhani, L. E., Widuri, L. I., & Dewanti, P. (2020). Kualitas Mutu Sayur Kasepak (Kangkung, Selada, Dan Pakcoy) Dengan Sistem Budidaya Akuaponik Dan Hidroponik. *Jurnal Agroteknologi*, 14(01), 33. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v14i01.15481>
- Ridwan, R., Mulyana, H., & Sugiarti, L. (2021). Pengaruh Populasi Ikan Lele Dan Jenis Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bayam (*Amaranthus Sp.*) Pada Sistem Akuaponik. *OrchidAgro*, 1(1), 27. <https://doi.org/10.35138/orchidagro.v1i1.258>