

IBM PENERAPAN TEKNOLOGI AQUAPONIK UNTUK Mendukung Pertanian Perkotaan di Perumahan Green Village Kel. Ngijo, Kec. Gunungpati Kota Semarang

Nur Rahayu Utami*, Margareta R, Y.Ulung Anggraito, Partaya dan Sriyadi
Jurusan Biologi FMIPA Unnes

*Corresponding author: utm_togade@mail.unnes.ac.id

Received: April, 2021

History Article
Accepted: June, 2021

Published: July, 2021

Abstract

The Green Village farmer group is an urban farmer group formed on December 10, 2019, and confirmed through the Decree of the Village Head of Ngijo, Gunungpati District, Semarang City Number: 5'18.27119/X1U2019. The activities of the Green Village farmer group are the cultivation of organic vegetables in agricultural demonstration plots and polybek media. Cultivating these organic vegetables requires large amounts of fertilizer and water. Meanwhile, farmer groups are also developing catfish farming which produces liquid waste in the form of leftover feed and fish manure. The application of aquaponics technology is expected to provide more benefits to partners, and have a wider impact on the surrounding community and environment. Liquid waste that is circulated to the aquaponics system can be a growing medium that is rich in nutrients for plants as well as a means of irrigation. To achieve the output targets according to the problems faced, several methods will be used, which include socialization/extension, development and manufacture of aquaponics units, trials, knowledge transfer through training, mentoring, evaluation and monitoring activities. The results obtained from this service are (1) the construction of an aquaponics unit with a capacity of 240 planting holes, (2) KT Green Village as a service partner capable of caring for, operating and cultivating vegetables with an aquaponic system, (3) realizing fish farming waste management, and (4) partners are able to utilize liquid waste from fish farming as nutrition and to supply water needs for vegetable crops.

Keywords : aquaponics, green village farmer group, organic

Abstrak

Kelompok tani Green Village merupakan kelompok petani perkotaan yang dibentuk pada tanggal 10 Desember 2019, dan dikukuhkan melalui Keputusan Lurah Ngijo Kecamatan Gunungpati Kota Semarang Nomor: 5'18.27119/X1U2019. Kegiatan kelompok tani Green Village adalah budidaya sayuran organik pada demplot pertanian dan media polibek. Budidaya sayuran organik tersebut memerlukan pupuk dan air dalam jumlah besar. Sementara itu kelompok tani juga mengembangkan budidaya lele yang menghasilkan limbah cair berupa sisa pakan dan kotoran ikan. Penerapan teknologi aquaponik diharapkan dapat memberikan manfaat lebih pada mitra, dan berdampak lebih luas kepada masyarakat dan lingkungan di sekitarnya. Limbah cair yang di sirkulasi ke sistem aquaponik dapat menjadi media tanam yang kaya akan hara bagi tanaman sekaligus sebagai sarana pengairan. Untuk mencapai target luaran sesuai permasalahan yang dihadapi, akan digunakan beberapa metode, yang meliputi sosialisasi/penyuluhan, pembangunan dan pembuatan unit aquaponik, uji coba, transfer pengetahuan melalui kegiatan pelatihan, pendampingan, evaluasi dan monitoring. Hasil yang diperoleh dari pengabdian ini adalah (1) dibangunnya satu unit aquaponik dengan kapasitas 240 lubang tanam, (2) KT Green Village selaku mitra pengabdian mampu merawat, mengoperasikan dan membudidayakan sayuran dengan sistem aquaponik, (3) mewujudkan pengelolaan limbah budidaya ikan, dan (4) mitra mampu memanfaatkan limbah cair budidaya ikan sebagai nutrisi dan penyuplai kebutuhan air bagi tanaman sayur.

Kata kunci: aquaponik, kelompok tani green village, organic

PENDAHULUAN

Kota Semarang merupakan kota industri dan perdagangan sekaligus pusat pemerintahan Propinsi Jawa Tengah. Sebagai salah satu kota metropolitan, Kota

Semarang menyediakan fasilitas-fasilitas lengkap sehingga memiliki daya tarik dan menjanjikan untuk dijadikan daerah tujuan urbanisasi. Laju urbanisasi yang

sangat tinggi di Kota Semarang telah menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan pertanian khususnya pada daerah pinggiran kota. Salah satu daerah pinggiran Kota Semarang yang mengalami alih fungsi lahan pertanian secara masif yaitu di Kecamatan Gunungpati. Perpindahan kampus Universitas Negeri Semarang (UNNES) di Kelurahan Sekaran, Kecamatan Gunungpati justru semakin menambah cepatnya laju alih fungsi lahan pertanian di Kecamatan Gunungpati. Keberadaan Unnes telah mendorong munculnya pemukiman baru, dimana pembangunannya didirikan diatas lahan pertanian (Arifin et al., 2013). Soemawoto (1994) mengatakan, semakin tinggi tingkat kepadatan penduduk, maka semakin tinggi pula tingkat permintaan terhadap lahan. Jika lahan yang tersedia tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan penduduk, maka berbagai respon akan muncul seperti diantaranya adalah pembukaan lahan baru

Alih fungsi lahan pertanian di Kecamatan Gunungpati seharusnya tidak boleh dibiarkan secara bebas mengingat Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Semarang tahun 2010-2030 dan Perda Kota Semarang No 13 tahun 2004 tentang RDTRK BWK VIII, telah mengamanatkan bahwa tata guna lahan di Kec. Gunungpati sebagian besar harus diperuntukkan untuk pertanian dan konservasi. Lahan pertanian yang semakin menyusut di Kec. Gunungpati dapat menyebabkan gangguan terhadap kecukupan dan ketahanan pangan khususnya bagi warga kota (Suryandari, 2010). Ketahanan pangan yang rendah lebih lanjut dapat mempengaruhi tingginya laju inflasi dan ketergantungan terhadap impor bahan makanan dari negara lain. Pertanian perkotaan menjadi salah satu alternatif solusi yang dapat dilakukan karena selain dapat mempercantik estetika dan merekonstruksi lingkungan, namun juga memberikan kesempatan bagi penduduk kota untuk terlibat dalam aktivitas dan produksi hasil pertanian melalui optimalisasi lahan (Zulhelman et al., 2016).

Berangkat dari permasalahan tersebut dan kesadaran mengenai degradasi lingkungan di Kota Semarang, telah

menjadikan insiprasi bagi warga Perumahan Green Village Kelurahan Ngijo Kota Semarang untuk mengembangkan pertanian di wilayah perumahan. Hal tersebut terlihat dari aktivitas masyarakat dalam membudidayakan berbagai sayuran organik dalam suatu wadah kelompok bernama kelompok tani Green Village yang dibentuk pada tahun 2019. Kelompok tani Green Village telah mengelola demplot pertanian yang menempati sebidang kavling perumahan yang secara khusus dialokasikan sebagai fasilitas umum (fasum). Bibit sayuran juga ditanam dalam polibek yang ditata di halaman rumah dan sepanjang turus jalan perumahan.

Selain budidaya sayuran organik, budidaya ikan menjadi komoditas yang dikembangkan oleh beberapa anggota kelompok tani. Budidaya ikan yang dikembangkan ternyata belum memperhitungkan penanganan limbah. Limbah budidaya ikan langsung dibuang ke lingkungan melalui selokan. Limbah cair berupa kotoran ikan dan sisa pakan akan terakumulasi di air dan meningkatkan toksisitas air jika tidak dibuang. Ketika dibuang ke lingkungan, limbah dapat menjadi bahan pencemar organik yang menyebabkan lingkungan menjadi kotor, tidak sehat dan tidak nyaman (Maharani dan Sari, 2016). Pencemaran akibat limbah organik juga memicu munculnya bau tidak sedap sehingga mengundang kerumunan lalat pembawa bibit penyakit. Di sisi lain, kelompok tani Green Village harus membeli pupuk dan air untuk memenuhi kebutuhan budidaya sayuran. Untuk pemenuhan kebutuhan budidaya tersebut, kelompok tani harus mengeluarkan biaya yang cukup besar yang berdampak pada membengkaknya biaya operasional budidaya sayuran.

Berdasar hasil pengamatan lapangan dan diskusi dengan mitra, ditemukan tiga permasalahan utama yang mengemuka. Permasalahan tersebut adalah penanganan limbah cair budidaya ikan, kebutuhan air dan kebutuhan pupuk bagi budidaya sayuran. Rutinitas dijalankan tanpa memberikan perhatian khusus kepada dua masalah tersebut, padahal keduanya menimbulkan dampak negatif yang merugikan. Antara ketiga permasalahan tersebut sebenarnya saling berkaitan satu sama lain,

sehingga penyelesaian masalah limbah cair budidaya ikan dapat sekaligus mengatasi kebutuhan air dan pupuk bagi kelompok tani. Limbah cair budidaya ikan yang dikelola dengan tepat dapat menjadi sumber nutrisi bagi sayuran yang dibudidayakan oleh kelompok tani.

Teknologi aquaponik saat ini sudah mulai banyak diterapkan di bidang pertanian, khususnya pertanian dengan karakteristik wilayah perkotaan. Aquaponik merupakan salah satu cara mengurangi pencemaran air yang dihasilkan oleh budidaya ikan dan juga menjadi salah satu alternatif mengurangi jumlah pemakaian air yang dipakai oleh sistem budidaya (Putra, 2013). Sistem Aquaponik merupakan metode budidaya gabungan antara perikanan dengan tanaman, sehingga dapat menghasilkan dua komoditas sekaligus yaitu sayuran dan ikan dengan luasan lahan yang sama (Handayani, 2018). Teknologi

aquaponik dapat diterapkan di pekarangan sempit, tidak memerlukan media tanam, pupuk, penyiraman, hemat air, sehat, memiliki nilai estetika tinggi, dan bebas kontaminan (Sastro, 2016). Dengan penerapan teknologi aquaponik tersebut, maka dapat menyelesaikan dua permasalahan sekaligus yaitu permasalahan kebutuhan air dan pupuk bagi kelompok tani.

Tingkat keberlanjutan pemanfaatan teknologi aquaponik tergolong tinggi karena sederhana dan cukup murah, sehingga memungkinkan masyarakat untuk mengelola teknologi ini secara mandiri. Selain itu juga menghasilkan produk bernilai guna dan bernilai ekonomi sehingga dapat menumbuhkan semangat masyarakat untuk mengelolanya. Tujuan Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah mewujudkan adanya teknologi aquaponik untuk mendukung pertanian perkotaan di perumahan green village kel. ngijo, kec. gunungpati kota semarang.

METODE

Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat ini meliputi tiga tahap utama, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi. Untuk mencapai target luaran sesuai permasalahan yang dihadapi, akan digunakan beberapa

metode, yang meliputi sosialisasi/penyuluhan, pembangunan dan pembuatan unit aquaponik, uji coba, transfer pengetahuan melalui kegiatan pelatihan, pendampingan, evaluasi dan monitoring. Pelaksanaan kegiatan selengkapya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Metode pelaksanaan Ibm Penerapan Teknologi Aquaponik Untuk Mendukung Pertanian Perkotaan di Perumahan Green Village Kel. Ngijo, Kec. Gunungpati Kota Semarang

No	Target Luaran	Metode Pelaksanaan
1.	Mewujudkan pengelolaan limbah cari budidaya ikan	Sosialisai Kegiatan Kegiatan ini dilakukan dengan mengumpulkan anggota kelompok tani Green Village untuk mengikuti penyuluhan tentang pentingnya pengelolaan limbah cair budidaya ikan agar tidak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan serta mampu mendukung budidaya sayuran yang dilakukan oleh kelompok tani.
2.	Mitra mampu mengoperasikan dan merawat unit aquaponik	Pelatihan Pelatihan diawali dengan penyampaian materi kemudian dilanjutkan dengan praktik pengoperasian dan perawatan unit aquaponik.
3	Dibangun satu unit aqua ponik dengan kapasitas kolam 4 m3 yang kapasitas sayuran sebanyak 500 pot	Pembangunan dan pembuatan unit aquaponik Pembangunan dan pembuatan unit aquaponik dilakukan dengan menggunakan jasa tukang dan dibantu oleh warga perumahan green village malalui kegiatan kerja bakti rutin bulanan.
4.	Mitra mampu memanfaatkan limbah cair budidaya ikan sebagai nutrisi dan penyuplai kebutuhan air dalam budidaya sayuran	Pelatihan dan pendampingan Pelatihan dilakukan dengan cara pemberian materi dan praktik budidaya sayuran dengan sistem hidroponik. Untuk

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi/penyuluhan

Pelaksanaan pengabdian diawali dengan melakukan sosialisasi dan memberikan penyuluhan tentang teknologi aquaponik untuk mendukung kegiatan pertanian perkotaan yang telah dijalankan oleh mitra. Tujuan dari sosialisasi adalah untuk menginformasikan rencana kegiatan yang akan dilaksanakan. Sedangkan penyuluhan dilakukan untuk memberikan pengetahuan kepada mitra tentang pertanian dengan sistem aquaponik. Menurut Zakaria (2006), penyuluhan dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan, sikap dan kemandirian petani agar mampu berswadaya dalam rangka meningkatkan daya saing usaha, kesejahteraan mandiri dan masyarakatnya.

Metode yang digunakan dalam kegiatan sosialisasi dan penyuluhan ini adalah metode ceramah kemudian dilanjutkan dengan diskusi dan tanya jawab. Para peserta sosialisasi merasa senang dan sangat antusias dengan adanya rencana program yang dari Tim Pengabdian. Program tersebut bagi peserta

dianggap dapat menyelesaikan permasalahan yang saat ini dialami dan dapat mendukung kegiatan pertanian perkotaan yang telah dijalankan oleh peserta melalui wadah Kelompok Tani green Village.

Pembuatan Instalasi Aquaponik

Menurut Handayani (2008) sistem aquaponik adalah gabungan antara metode budidaya perikanan dengan tanaman. Mengacu pada konsep tersebut dan mempertimbangkan kondisi wilayah mitra yang merupakan daerah pemukiman padat dengan lahan terbatas, maka sistem aquaponik dalam kegiatan ini dilakukan dengan membuat gabungan bak kolam ikan dan instalasi hidroponik yang disusun vertikal. Instalasi hidroponik dibuat dari bahan paralon dengan kapasitas 240 lubang tanam dengan sistem DFT (*Deep Flow Technique*). Sistem DFT memungkinkan sebagian larutan nutrisi tertampung di dalam paralon, sehingga ketika tidak ada listrik untuk mengalirkan larutan nutrisi, kebutuhan nutrisi tanaman masih dapat tercukupi dari larutan nutrisi yang tertampung (Sandria, 2017).



Gambar 1. Proses pembuatan instalasi aquaponik

Bak kolam ikan dibuat menggunakan *pallet* kayu dengan ukuran 3 m x 2 m. Pada permukaan bak *pallet* di lapiisi terpal khusus untuk kolam ikan agar

dapat menampung air dan mencegah kebocoran. Antara kolam ikan dan instalasi hidroponik dibuat jaringan penghubung sehingga memungkinkan terjadinya resirkulasi antara larutan di dalam kolam

dan instalasi hidroponik. Air kolam yang kaya akan amoniak merupakan nutrisi bagi tanaman. Ketika disirkulasikan ke instalasi hidroponik, amoniak dalam larutan akan diserap oleh tanaman sehingga ketika disirkulasikan kembali ke kolam ikan, kadar amoniaknya menjadi berkurang dan tidak meracuni ikan (CMS, 2011). Proses resirkulasi ini juga memungkinkan terjadinya daur ulang larutan sehingga kadar oksigen di dalam larutan dapat terpelihara dengan baik.

Pelatihan Budidaya Sayuran dengan Sistem Aquaponik

Dalam rangka meningkatkan kapasitas anggota KT Green Village dalam melakukan budidaya sayuran, Tim Pengabdian memberikan pelatihan budidaya sayuran dengan sistem aquaponik. Pelatihan ini dihadiri sekitar 25 orang peserta yang merupakan anggota KT Green Village. Materi pelatihan diberikan melalui metode ceramah dan dilanjutkan dengan praktik langsung. Materi pelatihan meliputi penyiapan benih, penyemaian benih, penanaman bibit, perawatan dan pengelolaan nutrisi aquaponik.

Pemateri menjelaskan bagaimana ciri-ciri benih sayuran unggul untuk digunakan dalam budidaya sayuran. Benih unggul memiliki ciri-ciri antara lain merupakan varietasnya asli, bernas dan

seragam, bersih (tidak tercampur dengan biji gulma atau biji tanaman lain), memiliki daya berkecambah dan vigor tinggi, serta sehat (tidak terinfeksi oleh jamur atau serangan hama). Berbagai teknik penyemaian dengan beragam media semai juga dikenalkan oleh pemateri kepada peserta agar peserta dapat memilih teknik dan media mana yang sesuai serta mudah didapatkan di lingkungan sekitar peserta. Benih-benih sayuran yang telah disemai dan menjadi bibit kemudian “di tanam” dengan cara dipindahkan ke dalam instalasi hidroponik.

Dalam pelatihan ini, peserta juga diajarkan tentang teknik irigasi dan pemenuhan nutrisi dalam sistem aquaponik. Teknik irigasi dan pemenuhan nutrisi sangat penting dalam budidaya sayuran dengan sistem aquaponik karena dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Ardha et al., (2018), teknik irigasi dan ketercukupan nutrisi berpengaruh nyata hingga sangat nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada. Teknik irigasi yang baik memungkinkan terjadinya transport air dan nutrisi secara optimal, sehingga mampu diserap dengan baik oleh akar tanaman. Sedangkan hara N, P, dan K dalam larutan nutrisi berpengaruh pula pada rata-rata bobot segar tanaman selada.



Gambar 2. Praktik penyemaian benih menggunakan berbagai media semai

Monitoring dan Pendampingan

Tahap ini menjadi tahapan yang tidak kalah penting dengan tahapan-tahapan yang telah dikerjakan sebelumnya. Monitoring dan evaluasi penting karena dapat mempengaruhi tingkat keberlanjutan program yang telah dilaksanakan. Monitoring dilaksanakan dengan cara memberikan pendampingan secara berkala hingga mitra mampu melakukan budidaya sayuran dengan metode aquaponik secara mandiri. Di tengah proses monitoring, tim pengabdian melakukan evaluasi untuk menganalisis hal-hal yang belum berjalan kemudian menentukan langkah untuk perbaikan selanjutnya.

Hasil monitoring dan evaluasi secara umum menunjukkan perkembangan yang cukup menggembirakan. Anggota KT Green village mampu menyerap pelatihan yang diberikan oleh tim pengabdian dan telah mengaplikasikannya secara mandiri melalui program kegiatan kelompok tani dengan sangat baik. KT Green Village telah mampu melakukan persemaian bibit dengan tingkat tumbuh mencapai 90 %. Bibit-bibit sayuran hasil persemaian yang telah berumur sekitar 1 minggu kemudian dipindah ke instalasi untuk dilakukan pembesaran. Selama pembesaran itu, anggota KT Green

Village melakukan perawatan sayuran mulai dari pengecekan nutrisi dalam bak ikan, pembersihan instalasi dari lumut, dan pengendalian hama baik secara manual maupun dengan menyemprotkan cairan pestisida nabati yang telah dibuat sendiri oleh KT Green Village. Kegiatan perawatan sayuran dilakukan oleh anggota KT Green Village secara bergantian melalui sistem piket anggota.

Sayuran yang telah berumur 30-40 hari setelah tanam sudah siap dipanen dan siap dipasarkan. Sayuran yang dibudidayakan KT Green village ternyata memiliki kualitas yang sangat baik dan tidak kalah dengan kualitas sayuran yang dijual di supermarket. Dengan kualitas yang baik tersebut dan harga yang terjangkau, sayuran KT Green Village sangat diminati oleh masyarakat, khususnya warga perumahan Green Village. Hanya dalam hitungan jam, sayuran KT Green Village sudah habis dipesan oleh warga perumahan.



Gambar 3. Konsumen membeli sayuran dan memetik langsung di kebun KT Green Village

KESIMPULAN

Tahapan kegiatan pengabdian telah dilaksanakan oleh tim pengabdian yang mulai dari koordinasi dan survey awal, persiapan perangkat pengabdian, dan

pelaksanaan yang meliputi sosialisasi/penyuluhan dan pembuatan serta pengadaan unit instalasi aquaponik. Monitoring dan evaluasi menunjukkan hasil yang menggembirakan dengan anggota

green village telah mampu melakukan pembibitan, perawatan dan bahkan sudah bisa menjual hasil budidaya sayuran dengan sistem aquaponik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardha, A.N., Sharifuddin BAO, Nasaruddin. 2018. Komposisi Jenis Nutrisi dan Teknik Irigasi Akuaponik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*) Dan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *J. Sains & Teknologi*, 18 (3) : 282 – 290,
- Arifin. M.S., Hendra W., Mutadin, Nasser S. 2013. Gunungpati Sebagai Kawasan Penyangga Kota Semarang. *Indonesian Journal of Conservation*, 2 (1): Hlm 45-50.
- CMS, 2011. *Aquaponik, CMS MadeSimple, Aquaponik Deutsche Welle Indonesia*, 2009. Pertanian Aquaponik Modern, Sains Teknologi
- Handayani, L. 2018. Pemanfaatan Lahan Sempit dengan Sistem Budidaya Aquaponik. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian 2018 Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah*, hlm 118-126.
- Maharani, N.A. dan P. N. Sari. 2016. Penerapan Aquaponic Sebagai Teknologi Tepat Guna Pengolahan Limbah Cair Kolam Ikan di Dusun Kergan, Tirtomulyo, Kretek, Bantul, Yogyakarta. *Indonesian Journal of Community Engagement*, 1 (2): hlm 172-182.
- Perda Kota Semarang No 13 tahun 2004 tentang RDTRK BWK VIII
- Putra, I., Mulyadi, Niken Ayu Pamukas dan Rusliad. 2013. Peningkatan Kapasitas Produksi Akuakultur pada Pemeliharaan Ikan Selais (*Ompok Sp*) Sistem Aquaponik. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 18 (1): Hlm 1-10.
- Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Semarang tahun 2010-2030
- Sandria, I.V. 2017. *Desain Sarana Vertikultur Hidroponik Sistem Alir Semi Otomatis. Thesis*. Departemen Desain Produk Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Sastro, Y. 2016. *Teknologi Aquaponik Mendukung Pengembangan Urban Farming*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jakarta
- Soemarwoto, O. 1994. *Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Djambatan, Jakarta.
- Suryandari, R.Y. 2010. Pengembangan Pertanian Perkotaan Mewujudkan Kota yang Berkelanjutan. *Jurnal PLANESATM*, 1 (2): Hlm 106-112.
- Zakaria, 2006. *Modul Dasar-Dasar Penyuluhan Pertanian*. Pusat Manajemen Pelatihan Sumberdaya Manusia Pertanian, Ciawi. Bogor
- Zulhelman, Haidar A.A. dan Rachma M.U. 2016. Pengembangan Sistem Smart Aquaponik. *POLITEKNOLOGI*, 15 (2) : Hlm 181-186.