

# Penerapan Budidaya Teknik Hidroponik Sebagai Solusi Untuk Pemenuhan Kebutuhan Sayur Mayur Panti Asuhan Al- Ghifari

**Dimas Bagus Wiranatakusuma<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta

Email: [dimas\\_kusuma@umy.ac.id](mailto:dimas_kusuma@umy.ac.id), Kota Yogyakarta KOPOS 55183. Telepon 081316328255

## *Abstrak*

*Panti Asuhan Abu Dzar Al Ghifari adalah Panti Asuhan Muhammadiyah yang terletak di Sleman, Yogyakarta. Panti Asuhan ini mewadahi beberapa anak yatim piatu baik laki-laki maupun perempuan dengan berbagai level pendidikan. Keterbatasan finansial dan keinginan untuk pemenuhan asupan gizi, menjadi tantangan dalam pengelolaan panti ini. Dengan demikian, tulisan ini bertujuan untuk membantu pemenuhan sayur mayur di panti asuhan dengan teknik hidroponik. Pendekatan deskripsi dan eksploratif dilakukan untuk menjelaskan kebutuhan dan solusi atas permasalahan yang ada. Hasilnya menunjukkan bahwa anak-anak panti puas dengan hasil sayuran hidroponik karena teknik ini mampu menyediakan hasil dengan cepat dan mudah. Dengan demikian, teknik ini perlu dikembangkan menjadi solusi kebutuhan sayur mayur di panti Al Ghifari.*

*Kata Kunci: Hidroponik, Panti Asuhan, Sayuran.*

## **Pendahuluan**

Ekonomi adalah sebuah bidang kajian tentang pengurusan sumber daya material individu, masyarakat, dan negara untuk meningkatkan kesejahteraan hidup manusia. Hal ini dikarenakan ekonomi merupakan ilmu tentang perilaku dan tindakan manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya yang bervariasi dan berkembang dengan sumber daya yang ada melalui pilihan-pilihan kegiatan produksi, konsumsi dan distribusi. Perilaku ekonomi dapat dipengaruhi bidang ilmu lain dikarenakan cakupan ilmu ekonomi sendiri amatlah luas. Salah satu bidang yang sering dikaitkan dengan perilaku ekonomi di masyarakat adalah ilmu pertanian. Dari keterkaitan dua bidang ilmu ini akhirnya terbentuklah sub ilmu yang dikenal dengan ekonomi pertanian. Dalam arti sempit yang tumbuh pada masyarakat, ekonomi pertanian merupakan penerapan prinsip-prinsip ilmu ekonomi di bidang pertanian. Persepsi ini tidak dapat dibenarkan sebab ruang lingkup ekonomi pertanian juga mencakup aktivitas perekonomian yang lebih luas, khususnya berkaitan dengan industri bahan pangan dan serat. Penggalan potensi daerah juga tak luput dalam menjalankan aktivitas ekonomi pertanian, hal ini amatlah krusial untuk kembali lagi kepada tujuan kajian ekonomi yaitu meningkatkan kesejahteraan hidup manusia.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Dr. Arifin, S. M, Pengantar Ekonomi Pertanian (Bandung, 2015), hal 12.

Sleman adalah salah satu kabupaten di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang dikenal akan potensi sumber dayanya dengan ketersediaan air yang melimpah dan tanah yang subur.<sup>2</sup> Namun, tidaklah seluruh bagian dari Sleman mendapatkan anugerah yang sama. Sasaran studi kasus akan hal ini di spesifikasikan pada sebuah panti asuhan yang terletak di Kalimantan, Ambarketawang. Panti asuhan Abu Dzar Al Ghifari mengalami permasalahan yang tidak sederhana bagi para pengurus dan juga anak-anaknya. Salah satu permasalahan yang ada di panti ini adalah kurang mandiri nya panti asuhan dalam memenuhi kebutuhan konsumsi sayuran hijau sehari-hari. Dengan tidak sedikitnya jumlah anggota panti Abu Dzar Al Ghifari membuat pengeluaran semakin hari membengkak tidak hanya untuk pangan, namun juga kebutuhan yang lain. Dalam hal ini sudahlah pasti impian panti Al Ghifari adalah menjadi mandiri dalam hal budidaya sayuran hijau namun sayangnya kondisi tanah di sekitar lahan panti kurang subur dibandingkan daerah Sleman yang lain. Dalam hal aspek kemandirian, Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) mencetuskan program Sustainable Development Goals (SDGs). SDGs yang saat ini menjadi acuan dalam pengembangan kehidupan manusia jangka panjang, menitikberatkan pada 3 aspek utama, yakni pembangunan sumber daya manusia, pembangunan sosial ekonomi, dan pembangunan lingkungan hidup. Dengan demikian, program kemandirian ekonomi dengan metode hidroponik merupakan salah satu upaya pembangunan sosial ekonomi masyarakat, khususnya di Panti Asuhan Al Ghifari.

Permasalahan yang ada di panti asuhan ini bukan hanya menjadi perhatian tim pengabdian saat ini tetapi juga para tim pengabdian sebelumnya. Bertahun yang lalu sekelompok tim pengabdian berasal dari konsentrasi ilmu pertanian melakukan budidaya sayuran hijau dengan metode penanaman menggunakan *Polybag* dan penambahan nutrisi dalam kondisi tanah. Pembudidayaan tersebut pada akhirnya berdampak cukup baik untuk kestabilan pengeluaran dana panti dalam hal konsumsi namun hal ini tidaklah berlangsung lama dikarenakan setelah tercapainya tujuan, tim pengabdian tidaklah bersifat berkelanjutan dan kurangnya penyuluhan para tim pengabdian terhadap anggota panti dalam budidaya sayuran hijau tersebut. Kondisi panti asuhan Al Ghifari saat ini kembali ke sedia kala. Dimana pengeluaran dalam pemenuhan pangan terus membengkak. Hal inilah yang menjadi urgensi dalam tim pengabdian ini. Solusi yang akan dipaparkan adalah budidaya sayuran hijau dengan teknik *Hidroponik* dimana penggunaan air, luas lahan yang kecil dan ditiadakan bahan kimia seperti pestisida sebagai cikal pelaksanaan budidaya tersebut. Teknik *Hidroponik* banyak keuntungan diantaranya; hemat tempat, irit air hingga 90%, tidak membutuhkan tanah, tidak bergantung pada musim, mudah dalam pengendalian nutrisi, tidak mencemari lingkungan karena nutrisi yang digunakan terbuat dari bahan organik, hasil panen terjamin steril dan bersih, media instalasi yang awet, kualitas sayur yang dihasilkan menjadi

---

<sup>2</sup> A. Yudhistira. “Kajian Potensi Penggunaan Air Tanah Kabupaten Sleman” (<http://lib.geo.ugm.ac.id/jbi/article/view/169/166>, diakses pada 29 Oktober 2018)

lebih baik dan dikarenakan desain yang tidak memakan tempat memungkinkan instalasi *hidroponik* bisa dilakukan dimana saja.<sup>3</sup>Setelah melakukan survey dengan mengunjungi lokasi panti para tim pengabdian sudah sangat yakin dengan menjadikan lahan di panti Al Ghifari sebagai lokasi yang strategis untuk budidaya sayuran hijau *Hidroponik*

*GYOV Al-Ghifari ( cara baca : jaiyov Al-Ghifari )* adalah sebuah gerakan budidaya sayuran hijau yang memiliki kepanjangan *Grow Your Own Veggies Al-Ghifari* . *GYOV Al-Ghifari* di inisiasikan tim pengabdian karena besar harapan tim pengabdian untuk tidak hanya membuat *Hidroponik* tapi turut serta dalam memberikan pelatihan terhadap anggota panti agar di masa mendatang panti asuhan Al Ghifari sudah bisa mandiri untuk menciptakan kebun sayuran hijaunya sendiri dengan memanfaatkan air, sampah dan lahan yang kecil sebagai objeknya. Tak hanya dalam pemenuhan kebutuhan pangan semata akan tetapi juga bisa membantu panti menjadi independen dalam menghasilkan produknya sendiri untuk didistribusikan ke daerah sekitar. Disinilah perwujudan yang nyata akan sarat dari definisi ekonomi pertanian bisa direalisasikan. Dengan demikian, tulisan ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan sayuran hijau bagi panti asuhan AL Ghifari dengan menggunakan teknik hidroponik sebagai bentuk efisiensi dari kondisi tanah sekitar panti yang kurang subur.

## Bab 2 Metode Pelaksanaan

### 2.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

Panti asuhan Abu Dzar Al Ghifari adalah panti asuhan yang terletak di daerah Kalimanjung Kelurahan Ambarketawang Kecamatan Gamping Kabupaten Sleman D.I Yogyakarta. Berdasarkan wawancara yang dilakukan tim pengabdian terhadap pengelola panti diperoleh informasi bahwa panti asuhan ini sudah berdiri sejak tahun 2010, dengan jumlah anak asuh putra dan putri tercatat berjumlah 45 orang. Panti asuhan ini mengandalkan sumber pendanaan yang berasal dari sukarelawan pendonasi yang tidak menentu.

Sebagai lembaga sosial yang menangani anak yatim piatu dan dhuafa, kuantitas anak-anak asuhan yang terus bertambah membuat segala kebutuhan panti juga meningkat, termasuk meningkatnya kebutuhan pangan. Pertumbuhan anak yang sehat dan kuat haruslah diperhatikan asupan nutrisi dan seratnya. Dalam hal ini, sayuran hijau adalah salah satu sumber vitamin dan serat yang diperoleh anak-anak panti. Akan tetapi hal ini menjadi sulit di atur ketika sedikitnya pemasukan panti bersamaan dengan bertambahnya jumlah anak-anak.

Kondisi tanah yang kurang subur membuat pengelola panti asuhan harus mengurungkan ambisi mereka untuk membudidayakan sayur-mayurnya sendiri. Lahan yang tersedia untuk panti juga tidak terlalu luas untuk melakukan budidaya sayuran hijau secara tradisional. Namun kekurangan ini tidaklah menjadi masalah besar karena tim pengabdian menemukan bahwa sumber daya air di sekitar panti melimpah. Dengan program *GYOVAI-*

---

<sup>3</sup> Halim Jimmy, Teknik Hidroponik (Jakarta 2016) hal. 9

*Ghifari* yang akan dilaksanakan untuk panti asuhan Al Ghifari diprediksikan dapat mendorong kemandirian panti asuhan dalam memenuhi kebutuhan vitamin maupun serat anak-anak panti dan meminimalisir pengeluaran biaya untuk kebutuhan konsumsi sayuran hijau.

## 2.2. Hidroponik

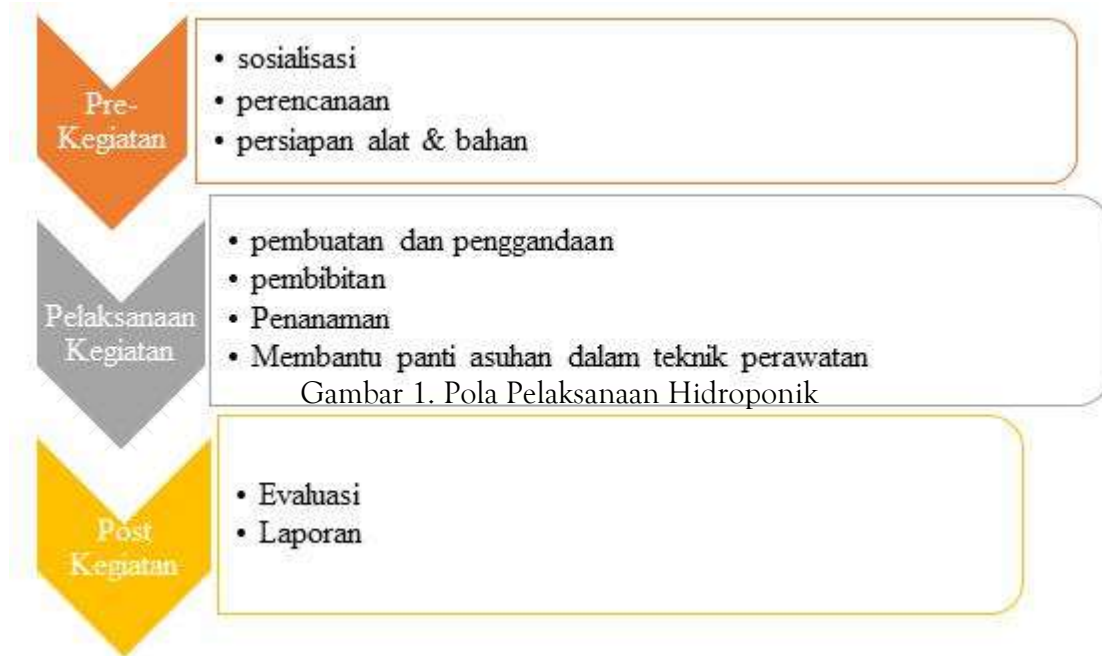
Hidroponik merupakan salah satu teknik budidaya pertanian tanpa menggunakan tanah, namun menggunakan air sebagai medium. Menurut Yunanto, dkk (2018), teknik hidroponik memiliki beberapa keuntungan, diantaranya:

- a. Tingkat pertumbuhan dan keberhasilan tanaman cukup tinggi.
- b. Dengan lahan yang terbatas, maka perawatannya lebih mudah dan kecil kemungkinan ada gangguan hama.
- c. Hanya membutuhkan air nutrisi dalam proses pertumbuhannya .
- d. Tidak membutuhkan banyak tenaga kasar karena skala kerja dengan lahan sempit dan terstandarisasi.
- e. Tanaman dapat tumbuh lebih cepat dan tidak kotor dan rusak
- f. Hasil produksi lebih memiliki nilai tambah dibandingkan dengan sistem konvensional
- g. Beberapa jenis tanaman dapat dikembangkan tanpa dipengaruhi musim
- h. Memiliki kadar kebergantungan yang kecil terhadap resiko alam.
- i. Teknik ini dapat dikembangkan di mana saja karena tidak membutuhkan lahan yang besar.

Berdasar beberapa keuntungan di atas, maka Bank Dunia (2017) membagi teknik hidroponik ke dalam 6 jenis, yaitu:

1. *Wick System*. Sistem ini adalah teknik yang paling sederhana, dimana sistem bersifat pasif karena larutan nutrisi ditarik ke dalam media tumbuh dari penyimpanan air dan sumbu.
2. *Water Cultural*. Sistem ini adalah teknik aktif sederhana karena menggunakan pompa udara yang menyalurkan udara dan oksigen ke akar tanaman.
3. *Flow and Drain*. Teknik ini bekerja dengan menampung air dengan nutrisi dan mengeringkannya.
4. *Drip Tecniq*. Teknik ini menitikberatkan pada times untuk mengatur pompa air.
5. *Nutrient Film Technique*. Teknik ini menitikberatkan pada aliran nutrisi yang konstan sehingga tidak memerlukan time untuk pompa.
6. *Aeroponic*. Teknik ini berteknologi tinggi sehingga memungkinkan akar menggantung di udara dan berembus dengan larutan nutrisi.

## 2.3 Metode Penelitian



Gambar 1. Pola Pelaksanaan Hidroponik

### 2.3.1. Pola Pelaksanaan

Untuk mempermudah pelaksanaan kegiatan, kami telah menyusun skema pola pelaksanaan seperti yang sudah tercantum pada gambar di atas. Kami membaginya menjadi tiga tahapan pelaksanaan yaitu pre kegiatan, pelaksanaan kegiatan, dan post kegiatan. Berikut kami jabarkan masing-masing tahapannya:

#### a. Pre Kegiatan

Pada tahap pre kegiatan kami akan melakukan sosialisasi langsung terkait program GYOV (Grow Your Own Veggies) kepada pengelola dan anggota panti asuhan Al-Ghifari. Sosialisasi secara langsung sangat dibutuhkan untuk menjalin hubungan yang baik dengan pihak panti asuhan. Sosialisasi ini dilakukan untuk mengenalkan manfaat, demonstrasi cara kerja dan persiapan yang harus dilakukan. Selanjutnya kami melakukan konsolidasi dan koordinasi terkait perencanaan kerja dilapangan yang akan dilakukan

#### b. Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan akan diawali dengan pelatihan terkait hidroponik dari tim GYOV (Grow Your Own Veggies) yang kemudian bisa diaplikasikan langsung di panti asuhan Al-Ghifari. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan dan penggandaan media hidroponik,

dilanjutkan penyemaian benih yang akan ditanam yang mana selanjutnya akan dilakukan penanaman dan perawatan pada media yang telah tersedia.

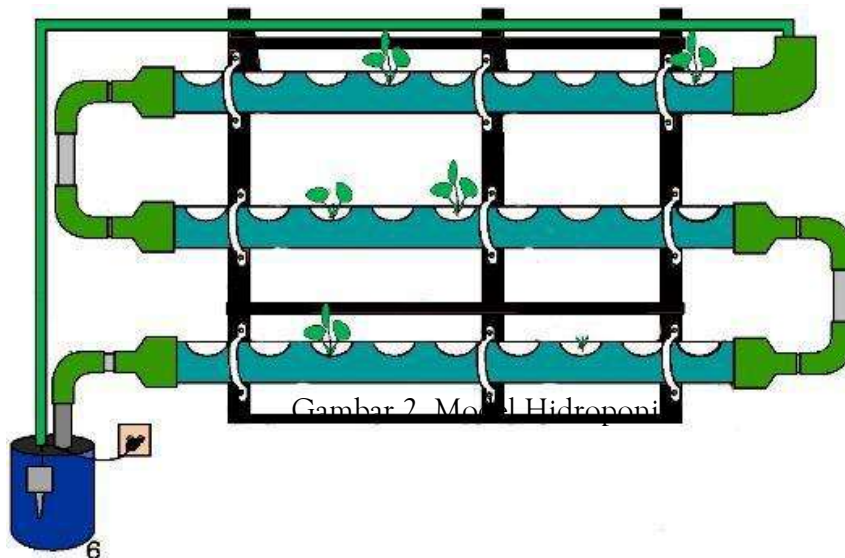
c. Post Kegiatan

1. Evaluasi kegiatan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana perkembangan dan keberhasilan program GYOV (Grow Your Own Veggies) dalam membantu memenuhi ketersediaan kebutuhan sayuran hijau di panti asuhan Al-Ghifari. Bentuk evaluasi yang dilakukan oleh tim GYOV (Grow Your Own Veggies) dilaksanakan melalui survey dan analisis hasil kegiatan pembudidayaan tanaman hidroponik di panti asuhan tersebut .
2. Laporan pertanggung jawaban pengadaan program GYOV (Grow Your Own Veggies)

### 2.3. 2. Tahap Pekerjaan

Tahap pekerjaan yang dilakukan dalam program ini meliputi:

1. Pembuatan media hidroponik.
2. Penyemaian benih tanaman dan pembelian bibit tanaman
3. Penanaman benih pada media hidroponik.
4. Perawatan atau pemeliharaan tanaman hidroponik.
5. Panen.



### Hasil dan Pembahasan

Program Pengabdian masyarakat dengan nama GYOV ( *Grow Your Own Veggies*) dilaksanakan di panti asuhan Al-Ghifari dimulai pada awal bulan february yang sebelumnya telah dilakukan perencanaan dan pematangan konsep oleh tim pengabdian. Dalam perencanaan ini tim

pengabdian telah melakukan survei ke panti asuhan untuk mengetahui permasalahan yang sedang dihadapi oleh pihak panti. Permasalahan yang dimaksud adalah tingginya pengeluaran panti asuhan untuk menyediakan kebutuhan sayur mayur. Hampir seluruh kebutuhan itu dibeli tanpa membudidayakan sendiri. Berdasarkan hal ini tim pengabdian mencari solusi yang tepat dan tim memutuskan untuk membuat skema hidroponik yang berguna untuk media tanam sayur mayur yang efisien, ramah lingkungan serta berkelanjutan. Pengamatan lebih lanjut dilakukan untuk melihat ketersediaan tempat, air dan segala kebutuhan yang diperlukan untuk keberlangsungan program ini. Perancangan biaya yang berkaitan dengan alat dan bahan juga disusun dengan sangat hati-hati dengan menyesuaikan ketersediaan dana yang disediakan oleh pihak LP3M. Seluruh perencanaan yang dilakukan dimaksudkan agar program dapat berjalan efektif untuk membantu dan memberikan solusi atas permasalahan yang ada serta disesuaikan dengan target yang ingin dicapai oleh pihak pemberi dana.

Setelah perencanaan program GYOV diterima oleh pihak universitas, tim pengabdian memulai mempersiapkan peralatan dan bahan yang dibutuhkan. Bekerjasama dengan Pak Rudy sebagai seorang yang berpengalaman dibidang hidroponik, kami mulai membeli alat dan media tanam. Pemasangan seluruh kerangka hidroponik dilakukan segera setelah semua alat dan bahan sudah tersedia. Kami menyediakan pipa paralon sebagai media utama untuk hidroponik sepanjang 48 m. Panjang paralon ini telah disesuaikan dengan ketersediaan tempat di panti asuhan. Dari keseluruhan panjang paralon, media hidroponik dibagi menjadi 4 lajur tanam. Paralon dirancang untuk dialiri air dengan seluruh kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman. Pencampuran nutrisi dilakukan di tong besar berkapasitas 100L, dengan dibantu mesin pompa waterpam 4000LH, air dialirkan dari tong ke kerangka paralon yang ada.

Setelah semua alat dan bahan sudah siap dan terpasang dengan skema yang dipersiapkan, tim pengabdian melakukan sosialisasi kepada pihak panti bagaimana membudidayakan tanaman menggunakan hidroponik. Sosialisasi ini dibantu oleh Pak Rudy Wiryawan salah seorang dosen pertanian UMY yang sudah sejak lama membudidayakan dan memahami dengan sangat baik konsep hidroponik ini. Sosialisasi ini bertujuan agar pihak panti juga memahami ilmu bagaimana berbudidaya hidroponik agar nantinya mereka menjadi mandiri untuk membudidayakan sayur mayur nya sendiri ketikasudah selesainya masa tim pengabdi untuk menjalankan budidaya sayur mayur dengan sistem hidroponik. Kegiatan sosialisasi ini dilaksanakan pada tanggal 10 Maret 2019. Pada tanggal 10 maret sosialisasi yang dilaksanakan berupa penjelasan mengenai prosedur pemasangan rangkaian dan juga kegunaan setiap alat dan bahan yang akan digunakan untuk budidaya sayur. Setelah itu dilanjutkan dengan praktek merakit media hidroponik. Setelah itu, pada tanggal 22 maret barulah penanaman beberapa bibit sayur hidroponik dilakukan. Santri dan santriwati maupun beberapa pengasuh dari pihak panti turut serta aktif dalam kegiatan sosialisasi ini.

Penanaman	Tanggal
1	22-Mar-19
2	23-Mar-19
3	29-Mar-19
4	01-Apr-19
5	15-Apr-19
6	23-Apr-19

Tahap selanjutnya yang dilakukan adalah pemeliharaan terhadap beberapa bibit sayur juga sudah disiapkan seperti seledri, sawi, kangkung dan selada. Jenis sayur ini dipilih berdasarkan uji kelayakan jenis sayur tersebut dengan media budidaya hidroponik. Setelah beberapa bibit sayur ditanam tahapan selanjutnya yang dilakukan tim pengabdian adalah pemeliharaan. Pada tahap pemeliharaan tim pengabdian melakukan monitoring pada tiap sayuran yang telah ditanam sebanyak 1 kali dalam 3 hari. Bukan hanya sayuran juga yang dipantau tapi juga keadaan media hidroponik itu sendiri. Terdapat beberapa kendala dalam pemeliharaan yang dilakukan, seperti :

1. Kurang kuatnya daya pompa yang dipakai untuk mengalirkan air nutrisi pada pipa paralon sepanjang 48M.
2. Air yang sering tumpah keluar pipa karena kurang kuat menahan debit air yang mengalir di dalamnya.
3. Gagal bertumbuhnya bibit sayur kangkung dan selada.
4. Kurang pahamnya pihak panti dalam mengelola kebun sayur hidroponik karena masih dalam tahap awal pembelajaran seperti ; tidak menambah cairan nutrisi dalam air, penanaman biji kangkung tanpa disemai terlebih dahulu.

Dengan 4 macam kendala yang dialami tim pengabdian dalam membudidayakan kebun sayur hidroponik, anggota tim terus menerus melakukan penemuan solusi pada setiap kendala seperti mengganti pompa air dengan daya yang lebih kuat untuk mengalirkan air sepanjang 48M. Untuk air dalam pipa paralon yang sering tumpah, tim pengabdian bekerja sama dengan santri menambah pemasangan kerangka besi sebagai penyanggah pipa paralon. Sayur yang gagal tumbuh seperti kangkung dan selada disebabkan oleh terlewatnya tahapan penyemaian untuk biji kangkung yang harus dilakukan 7 hari sebelumnya sedangkan untuk sayur selada yang gagal tumbuh belum diketahui pasti penyebabnya oleh tim pengabdian dikarenakan butuh waktu yang lebih untuk memahami apa penyebab gagalnya proses pertumbuhan bibit selada di media hidroponik. Untuk kendala terakhir, tim pengabdian sudah mengedukasi kembali tata cara menyemai biji kangkung dan sudah berhasil pada penyemaian tahap selanjutnya yang sudah bisa dilakukan sendiri oleh para santri. Kedepannya, untuk mengatasi kendala kurang pahamnya pihak santri terhadap penambahan



nutrisi tim pengabdian akan membuat pamflet mengenai tata cara menambah nutrisi sesuai dengan debit air dan mengajarkan cara membuat timeline yang tepat untuk menambah air dan nutrisi.

Pemeliharaan dilakukan agar bisa mencapai tahap selanjutnya yaitu tahap panen. Panen yang berhasil dilakukan oleh tim pengabdian bersama dengan pihak panti adalah sebanyak 5 kali. Setelah kurang lebih 1,5 bulan dari penanaman program GYOV ini telah mendapatkan hasil panen yang cukup memuaskan. Tanaman yang berhasil di panen adalah sawi, seledri, salada dan kangkung. Hasil panen dari program ini telah di manfaatkan pihak panti untuk memenuhi kebutuhan konsumsi sehari-hari. Hal ini sesuai dengan penelitian Gashgari dkk (2018) yang menyimpulkan bahwa pengembangan tanaman dengan teknik hidroponik memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan teknis berbasis tanah.

Terkait dengan manfaat budidaya hidroponik, Bank Dunia (2017) mengklasifikasikan ke dalam beberapa hal, yakni pemenuhan nutrisi makanan, perluasan kesempatan kerja dan pendapatan, kewirausahaan, peningkatan skill dan pengetahuan, dan memperkuat modal sosial dan kohesi di masyarakat. Penelitian ini hanya memasukkam dua tujuan, yakni pemenuhan nutrisi makanan, dan perluasan kesempatan kerja. Dengan demikian, penelitian ini mengharapkan ada kajian lanjutan terkait dampak pengelolaan tanaman dengan teknik hidroponik. .

### **Kesimpulan**

Secara teknis, pelaksanaan kegiatan ini dibagi menjadi tiga bagian, pre-kegiatan, kegiatan, dan pasca kegiatan. Dengan teknis yang sederhana, selama masa pengabdian, telah dilakukan lima kali panen dengan berbagai macam jenis sayuran. Dengan demikian, kegiatan pengabdian masyarakat ini sangat membantu anak-anak panti asuhan dalam pemenuhan sayur mayur, selain juga karena kemudahan dalam aspek panen. Karenanya, kegiatan ini perlu terus dikembangkan dan dibudidayakan dalam skala yang lebih luas.

### **Ucapan Terima Kasih**

Terima kasih kepada LP3M UMY atas bantuan dana guna penyelesaian pengabdian masyarakat ini. Terima kasih juga diucapkan kepada segenap mahasiswa International Program for Islamic Economics and Finance (IPIEF) yang telah membantu dalam penyelesaian kegiatan pengabdian ini.

### **Daftar Pustaka**

- Arifin, S. M. (2015). *Pengantar Ekonomi Pertanian*. Bandung: CV. Mujahid Press.
- Gashgari, Raneem, et al. (2018). Comparison between Growing Plants in Hydroponic System and Soil Based System. *Proceedings of the 4th World Congress on Mechanical, Chemical, and Material Engineering (MCM'18)*
- Herwibowo, K. (2014). *Hidroponik Sayuran*. Cibubur: Penebar Swadaya Grup.
- Lingga, P. (1984). *Hidroponik : Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Niaga Swadaya.

Roslani, N. S. (2005). *Budidaya Tanaman Sayuran dengan Sistem Hidroponik*. Bandung: Balai Tim Pengabdianan Tanaman Sayuran.

World Bank (2017). Middle east and north Africa refugee and host communities and agriculture. Yearly report.

Yunanto, Ardian et al. (2018). Pengembangan ekonomi sosial dalam sektor pertanian dengan menggunakan hidroponik tower system. Proceedings National Conference on Corporate Social Responsibility.