

EDUKASI BUDIDAYA HIDROPONIK METODE *EBB AND FLOOD* KEPADA MASYARAKAT KAMPUNG PANCASILA, KELURAHAN GRAHA INDAH BALIKPAPAN

Swastya Rahastama^{1*}, Fadli Robiandi¹, Michael Parulian², Anita Tanjung³, Muhammad Isa Syarif³, Anissa², Rina Marsela², Syabrina Mawaddah Warahmah²

¹Program Studi Fisika, Institut Teknologi Kalimantan, Jl. Soekarno Hatta KM 15, Balikpapan 76127, Indonesia

²Program Studi Teknik Kelautan, Institut Teknologi Kalimantan, Jl. Soekarno Hatta KM 15, Balikpapan 76127, Indonesia

³Program Studi Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Kalimantan, Jl. Soekarno Hatta KM 15, Balikpapan 76127, Indonesia

*E-mail: swastya.r@lecturer.itk.ac.id

Abstrak

Kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan dalam bidang pertanian telah membantu peningkatan produktivitas hasil tani. Budidaya skala rumahan dengan sistem pengairan yang dikenal sebagai hidroponik, memberikan kemudahan dalam bercocok tanam pada lahan sempit. Masyarakat Kampung Pancasila, Graha Indah, Balikpapan merupakan kelompok masyarakat yang tergolong berpenghasilan rendah dan perlu adanya dukungan ekonomi mikro. Tersedianya ruang-ruang kosong di rumah warga dapat dimanfaatkan sebagai tempat untuk menanam hidroponik. Melalui percontohan sistem hidroponik pada lahan kosong yang tersedia di Kampung Pancasila, masyarakat dapat belajar langsung cara budidaya hidroponik. Kegiatan dimulai dengan membangun sistem hidroponik pada lahan seluas 15 m x 10 m dengan total 440 lubang untuk netpot. Sayuran jenis sawi pak coy digunakan sebagai percontohan karena tergolong mudah dibudidayakan dengan masa pembibitan hingga panen menghabiskan waktu ± 8 minggu. Selain membantu pembuatan sistem hidroponik, edukasi juga dilakukan agar masyarakat memahami cara membudidayakan sayuran dengan metode hidroponik sehingga program dapat terus dilanjutkan dan ditingkatkan. Hasil dari kuisioner menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat merasa materi tersampaikan dengan baik, rangkaian kegiatan berhasil memperluas wawasan mengenai budidaya hidroponik, serta cukup untuk membuat masyarakat tertarik untuk melakukan budidaya hidroponik. Masyarakat dapat melanjutkan aktivitas budidaya hidroponik untuk meningkatkan produktivitas dan pemasukan tambahan.

Kata kunci: Budidaya Sayuran, Edukasi, Hidroponik, Kampung Pancasila, Pemanfaatan Lahan.

Abstract

Technology and scientific developments, particularly in agriculture, have contributed to a growth in the production of agricultural products. Small-scale cultivation using an irrigation system known as hydroponics has facilitated crop cultivation in limited spaces. The community of Pancasila Village, Graha Indah, Balikpapan, is classified as low-income and requires microeconomic support. The available empty spaces in residents' homes can be utilized for hydroponic cultivation. Through a hydroponic cultivation demonstration in the vacant land of Pancasila Village, the community can directly learn the techniques of hydroponic farming. The project involves constructing a hydroponic system on a 15 m x 10 m plot with a total of 440 holes for net pots. Chinese mustard is chosen as a representative vegetable due to its ease of cultivation, requiring approximately 8 weeks from seedling to harvest. In addition to assisting in the setup of the hydroponic system, educational efforts aim to ensure that the community understands the hydroponic cultivation method, enabling the program's continuous improvement and progression. Questionnaire results indicate that the majority of the community perceives the conveyed information positively, and the series of activities successfully broadened their knowledge about hydroponic cultivation. This initiative is deemed sufficient to generate interest among the community members to engage in hydroponic cultivation. Consequently, the community can sustain hydroponic cultivation activities to enhance productivity and generate additional income.

Keywords: *Vegetable Cultivation, Education, Hydroponic, Pancasila Village, Land Utilization.*

1. Pendahuluan

Pertanian merupakan kegiatan manusia untuk mendapatkan hasil yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan/atau hewan, yang bermula dari keinginan untuk menyempurnakan segala kemungkinan terbaik yang diberikan alam (Hanafie, 2010). Secara singkat, pertanian merupakan suatu usaha manusia untuk menghasilkan produk dari tumbuhan atau hewan. Pada umumnya pertanian dilakukan dengan menggunakan media tanam tanah sebagai tempat tumbuh dan berkembang tumbuhan. Tingkat kesuburan tanah dari lahan pertanian akan menentukan kualitas serta cepat lambatnya perkembangan dari suatu tumbuhan yang ditanam (Munawar, 2018). Ketahanan pangan merupakan salah satu capaian dari *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang sebenarnya juga dapat diperankan oleh masyarakat. Akan tetapi, modernisasi yang ditandai dengan semakin meluasnya pembangunan serta urbanisasi menjadi tantangan tersendiri terhadap ketahanan pangan. Menurut hasil kajian Wijayanti dan Priyanto tahun 2022, pertumbuhan urbanisasi menunjukkan adanya pengaruh negatif terhadap luas lahan garapan. Pertumbuhan urbanisasi sekitar 1% akan memperkecil luas lahan garapan hingga 7,85 hektar (Wijayanti & Priyanto, 2022). Persepsi remaja untuk bekerja menjadi petani kerap dianggap negatif karena dinilai tidak bergengsi dan merasa bukan pekerjaan yang nyaman berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Meilina dan Virianita pada tahun 2017 di wilayah Bogor. Ditambah lagi, orang tua juga ingin menyekolahkan anaknya lebih tinggi agar kelak mendapatkan pekerjaan yang lebih layak dan tidak perlu bertani (Meilina & Virianita, 2017). Hal ini tentu menjadi pemicu berkurangnya keinginan masyarakat modern untuk bertani secara konvensional, sehingga perlu adanya tindakan preventif agar ketahanan pangan dapat terjaga. Pada bagian pendahuluan, tidak perlu dibentuk sub bab. Pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan kegiatan, dan studi literatur. Penulisan masing-masing substansi cukup dinyatakan dalam beberapa paragraf. Penulis dapat mengemukakan alasan pemilihan topik permasalahan. Selain itu, dapat dijelaskan pula bahwa masyarakat yang dijadikan sebagai mitra pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat tersebut sudah tepat. Pada bagian ini, juga harus dimunculkan tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat tersebut. Perlu ditambahkan pula studi literatur yang terkait dengan latar belakang masalah. Setiap kalimat yang tertulis pada bagian pendahuluan berisi tentang fakta-fakta yang merujuk pada referensi di daftar pustaka.

Kemajuan teknologi telah memberikan banyak kontribusi pada berbagai sektor, salah satunya adalah sektor pertanian (Kilmanun & Astuti, 2020). Berbagai inovasi-inovasi untuk mengatasi berbagai permasalahan di bidang pertanian baik dari segi metode pertanian, peningkatan produksi, peningkatan kualitas, maupun efektivitas dari penggunaan lahan telah banyak dikembangkan. Dari segi metode, saat ini masyarakat dapat melakukan pertanian secara individu tanpa perlu memiliki lahan yang luas, tenaga yang besar, atau berjibaku dengan tanah. Metode hidroponik merupakan salah satu metode yang dikembangkan untuk para petani atau masyarakat bisa bertani atau bercocok tanam di lahan yang sempit tanpa menggunakan media tanah (Syamsu Roidah, 2014). Media menanam digantikan dengan media tanam lain seperti *rockwool*, arang, sekam, zeolit dan berbagai media ringan dan steril lainnya. Hal penting pada penerapan hidroponik adalah penggunaan air sebagai pengganti tanah untuk menghantarkan zat hara ke akar tanaman (Prihmantono & Indriani, 2005). Pembudidayaan menggunakan sistem hidroponik bisa dilakukan secara kecil untuk skala rumah ataupun skala besar untuk komersial. Peralatan-peralatan hidroponik untuk skala rumahan juga dapat dibuat dengan alat sederhana seperti talang air, ember, baskom, pipa, bahkan dapat memanfaatkan peralatan bekas yang sudah tidak terpakai (Herwibowo & Budiana, 2014). Dari segi perawatan tanaman, hidroponik tergolong mudah dan tidak memerlukan banyak biaya karena hanya perlu memastikan kecukupan nutrisi tanaman.

Balikpapan merupakan salah satu kota yang perlu mendapat perhatian terkait dengan urbanisasi. Menurut Mutmainnah dkk., Balikpapan masuk dalam jajaran kota yang memiliki arus urbanisasi yang tinggi hingga sekitar 94.43%. Urbanisasi ini berdampak pada

Metode pasang-surut dilakukan dengan membanjiri tanaman menggunakan air yang dilarutkan nutrisi dalam periode tertentu yang kemudian dialirkan pada setiap tanaman. Oleh karena itu, metode pasang-surut bergantung pada seberapa besar sistem yang dibuat untuk disesuaikan dengan pompa yang dibutuhkan untuk mengalirkan air. Jika aliran air tidak baik maka air nutrisi akan surut sehingga tidak dapat membasahi akar tanaman dengan baik. Metode pasang surut digunakan karena metode ini dinilai lebih mudah untuk diterapkan untuk pemula. Tahapan pelaksanaan pengabdian masyarakat ini dapat dilihat melalui diagram alir pada Gambar 1.

2.1 Pembangunan Sistem Hidroponik dan Pembibitan

Tahapan pertama kegiatan pengabdian ini adalah pembangunan sistem hidroponik pada lahan kosong. Untuk membuat sistem hidroponik, dibutuhkan beberapa peralatan seperti pipa paralon 2,5 inchi dan pipa paralon 0,5 inchi (sebagai tempat tumbuh dan berkembang tumbuhan), net pot (sebagai wadah peletakan bibit dan), pompa air (umumnya seukuran pompa akuarium), talang air (untuk menampung air buangan dari pipa), tandon air (wadah air bersih), waring (jaring yang mengelilingi lahan hidroponik dan berperan sebagai atap dan pagar), baja ringan galvanis (sebagai rangka untuk mendukung struktur hidroponik), serta kawat galvanis (untuk mengencangkan ataupun mengikat). Aliran air pada pipa harus diperhatikan agar nutrisi untuk tumbuhan dapat terpenuhi dengan baik.

Selama proses pembangunan sistem hidroponik, proses pembibitan dapat dilaksanakan bersamaan agar waktu pelaksanaan kegiatan efektif. Bibit tumbuhan yang dikembangkan adalah sayuran sawi pakcoy (sawi daging), yang dipilih berdasarkan masa tumbuh yang cepat serta kemudahan dalam pengontrolan. Pembibitan dilakukan pada *rockwool* dengan melakukan penyiraman air setiap harinya dan bentuk dari bibit akan dipantau untuk memastikan kualitas bibit agar bisa tumbuh pada net pot. Proses pembibitan pada *rockwool* dilakukan kurang lebih selama dua minggu.

2.2 Penumbuhan tanaman pada media hidroponik

Setelah pembuatan sistem hidroponik selesai, maka bibit pada *rockwool primer* dapat dipindahkan pada *net pot*. Nutrisi pada tanaman hidroponik selanjutnya dipantau dengan TDS meter, selain juga memastikan pH air menggunakan pH meter. TDS ini digunakan untuk mengukur berapa berat total semua padatan nutrisi dalam satuan PPM (parts per million). Untuk tanaman selada, rentang TDS yang baik berada pada kisaran 560-840 PPM, sedangkan untuk tanaman sawi berada pada kisaran 1050-1400 PPM. Selama proses pertumbuhan, tinggi serta jumlah helai daun pada tanaman akan dilihat dengan mengambil sebanyak 10 sampel tanaman. Proses pertumbuhan tanaman sawi pak coy kurang lebih 8 minggu hingga masa panen.

2.3 Masa panen dan sosialisasi budidaya hidroponik

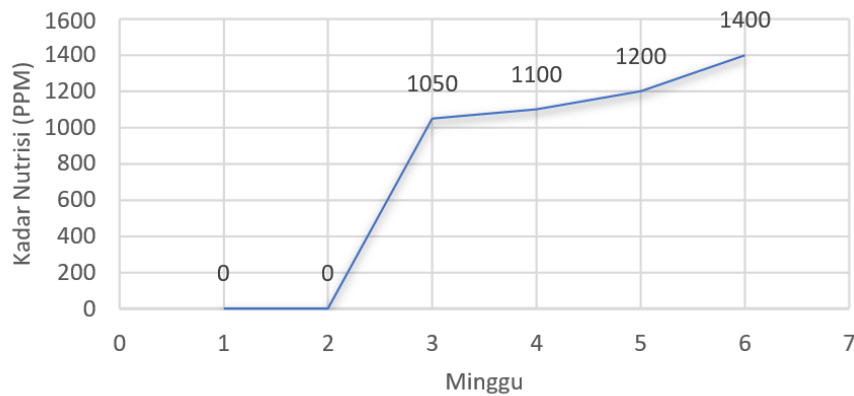
Setelah tanaman hasil budidaya siap dipanen, sosialisasi terkait dengan pembudidayaan hidroponik dilakukan kepada warga sekitar melalui observasi langsung pada sistem hidroponik dan panen raya bersama, penjelasan secara teoritis konsep hidroponik dan potensi-potensi yang dapat digali untuk diteruskan oleh warga, hingga percontohan dan praktik langsung penanaman bibit baru Bersama warga. Bibit tanaman baru juga telah dipersiapkan kurang lebih dua pekan sebelum masa panen sebagai bahan praktik. Sosialisasi ini juga turut mengundang beberapa tokoh setempat, seperti ketua RT.62, ketua Lembaga Pemberdayaan Masyarakat (LPM), Kepala Keamanan dan Ketertiban Masyarakat (Kamtibmas), serta Bintara Pembina Desa (Babinsa). Hasil dari sosialisasi ini kemudian diuji dampaknya dengan memberikan kuisioner kepada warga mencakup tingkat kepuasan masyarakat, penambahan wawasan mengenai hidroponik, serta ketertarikan untuk melanjutkan program.

3. Hasil dan Pembahasan

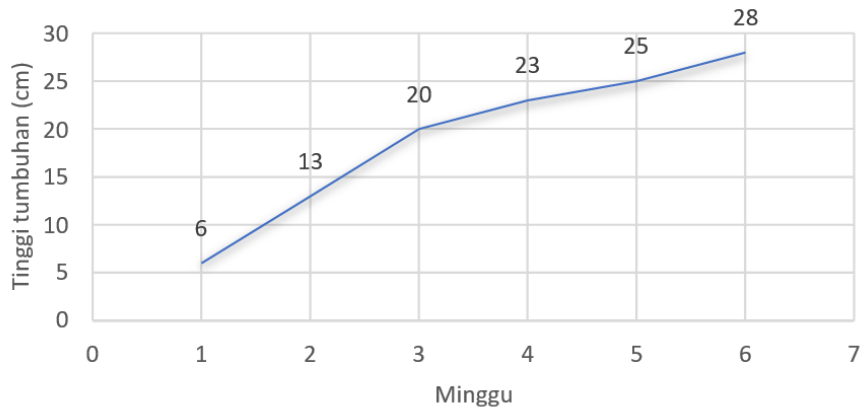
3.1 Proses Pembangunan Sistem Hidroponik dan Penanaman

Kegiatan pengabdian masyarakat berlangsung kurang lebih 3 bulan di lokasi secara rutin. Pada pekan awal, proyek pengabdian yang dilakukan adalah pembangunan sistem hidroponik. Meja hidroponik dibuat menggunakan baja ringan yang dikencangkan dengan

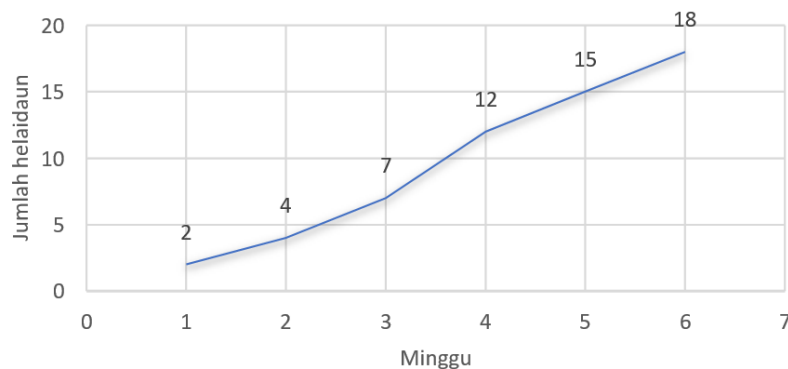
kawat-kawat. Meja ini digunakan sebagai dasar untuk meletakkan pipa-pipa sebagai media tanam hidroponik. Kurang lebih 440 bibit yang dapat dipasang pada sistem hidroponik yang telah dibuat. Sistem pengairan dibuat dengan mengalirkan air pada pipa. Pada tahap awal, terlebih dahulu dilaksanakannya pembibitan tanaman sayur. Tanaman yang digunakan dalam proses pembibitan adalah sayur sawi. Bibit sawi dipilih karena masa tumbuhnya yang tidak lama dan sayuran ini sangat umum dikonsumsi oleh masyarakat. Selama proses pembibitan berlangsung, tanaman diberikan air setiap harinya dan terus dipantau hingga bibit memiliki 4 helai daun. Bibit tumbuh sekitar kurang lebih 2 minggu dan siap dipindahkan ke dalam media tanam dalam pipa hidroponik.



Gambar 2. Pantauan kadar nutrisi untuk tanaman sawi pakcoy pada sistem hidroponik setiap minggunya



Gambar 2. Tinggi tanaman sawi rata-rata (10 sampel) setiap minggunya



Gambar 3. Jumlah helai daun rata-rata (10 sampel) tanaman sawi setiap minggunya.

Bersamaan dengan proses pembibitan, juga dilakukan perakitan struktur bangunan hidroponik sebagai wadah untuk meletakkan pipa. Pembuatan meja hidroponik dimulai dari perakitan struktur meja menggunakan baja ringan, lalu dikencangkan menggunakan kawat dan mur baut. Setelah meja hidroponik dirasa kokoh, pipa berukuran 2,5 inci yang telah dilubangi menggunakan bor sesuai ukuran net pot kemudian diletakkan ke atas meja. Total lubang untuk net pot yang ada sekitar 440 lubang. Pengecekan aliran air dilakukan dengan memastikan kemiringan pipa sehingga sirkulasi air lancar. Pemasangan talang air, pompa, serta pengaliran air dari tandon air ke pipa perlu dipastikan agar sistem berjalan dengan baik. Proses pembuatan sistem hidroponik kurang lebih membutuhkan waktu 2 minggu.

Setelah kurang lebih 2 minggu dan bibit telah memiliki 4 helai daun, bibit siap dipindahkan ke dalam net pot yang telah dirakit. Bibit yang berumur dua minggu memiliki tinggi antara 10-13 cm. Bibit dipindahkan ke dalam net pot hingga memenuhi 440 lubang. Nutrisi juga tak lupa di larutkan ke dalam tandon yang berisi air sesuai dengan kebutuhan sayur yang ditanam dan diukur menggunakan TDS meter. Pompa kemudian dinyalakan sehingga aliran air nutrisi bisa mengalir mencapai akar tumbuhan. TDS pada tandon terus dipantau setiap harinya untuk memastikan tercukupinya nutrisi untuk tanaman. Seiring dengan bertambahnya tinggi tanaman, maka takaran nutrisi juga perlu ditingkatkan. Gambar 2 menunjukkan peningkatan kadar nutrisi yang dibutuhkan untuk tanaman sawi selama proses pertumbuhan. Pada minggu pertama dan kedua, tanaman masih berada dalam tahap pembibitan di rockwool sehingga tidak ada nilai TDS. Gambar 3 menunjukkan tinggi tumbuhan sawi rata-rata yang diambil dari total 10 sampel tanaman. Pada grafik terlihat bahwa pertumbuhan tanaman sawi setiap minggunya meningkat secara linier. Hal ini juga selaras dengan peningkatan helai daun setiap minggunya pada Gambar 4. Peningkatan tinggi tanaman sawi pakcoy dan helai daun ini menunjukkan hasil yang baik, jika dilihat dari hasil penelitian pertumbuhannya oleh Sarido dan Junia (Sarido & Junia, 2017).



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)

Gambar 5. Pertumbuhan tanaman sawi dari hasil hidroponik setiap pekan: (a) pekan ke-1, (b) pekan ke-2, (c) pekan ke-3, (d) pekan ke-4, (e) pekan ke-5, (f) pekan ke-6, (g) pekan ke-7, dan (h) saat panen.

Setelah pekan ke-8, sayuran sudah siap untuk dipanen. Gambar 5 menunjukkan pertumbuhan tanaman sawi pakcoy sejak bibit hingga dipanen. Jumlah sayur yang bisa dipanen dengan lubang berjumlah 440 sekitar 110 kg. Sayur tersebut kemudian dibagikan kepada warga sekitar untuk dapat dikonsumsi. Dengan estimasi satu KK mengonsumsi 1 kg sayur, maka dengan jumlah sayur 110 kg bisa memenuhi kebutuhan sayur masyarakat sekitar yang berjumlah kurang lebih 100 KK. Sisa dari sayuran kemudian dibawa sebagai contoh pada kegiatan sosialisasi budidaya hidroponik.

3.2 Hasil sosialisasi budidaya hidroponik

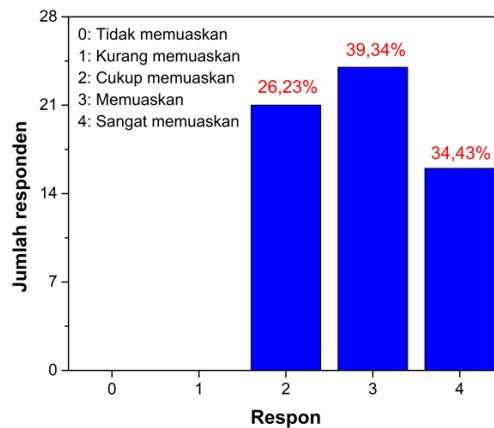
Tanaman sawi pakcoy yang bertahan hingga dipanen menunjukkan bahwa budidaya hidroponik pada sistem yang dibuat telah berhasil. Kegiatan sosialisasi budidaya hidroponik kemudian dilakukan bersama para warga RT.62 Kampung Pancasila. Tujuan dari sosialisasi ini adalah memberikan edukasi tentang pemanfaatan lahan sempit untuk hidroponik, cara pembuatan sistem hidroponik, serta cara penanaman hidroponik yang benar agar hasil panen yang didapatkan maksimal. Harapan dari kegiatan sosialisasi ini yaitu agar masyarakat mendapatkan wawasan serta meningkatkan kemauan untuk mulai memanfaatkan lahan dan melakukan budidaya hidroponik.

Kegiatan sosialisasi dilakukan selama setengah hari di balai RT.62 seperti terlihat pada Gambar 6 (a) dan dihadiri oleh 61 orang, termasuk hadirnya ketua RT.62, ketua LPM kelurahan Graha Indah, kepala Kamtibmas, serta Babinsa. Kegiatan ini diawali dengan penyampaian materi di balai RT.62 dan praktik langsung di lapangan. Penyampaian materi dilakukan dengan suasana santai agar para warga tidak bosan dan tetap mengikuti kegiatan hingga akhir. Antusiasme warga terkait kegiatan sosialisasi ditunjukkan dari aktifnya warga

terutama para ibu-ibu pada saat praktek langsung penanaman hidroponik di lapangan yang terlihat pada Gambar 6 (b).



Gambar 6. Kegiatan sosialisasi tentang pembudidayaan hidroponik: (a) penjelasan tentang materi, dan (b) setelah mempraktekkan langsung penanaman hidroponik pada lahan.

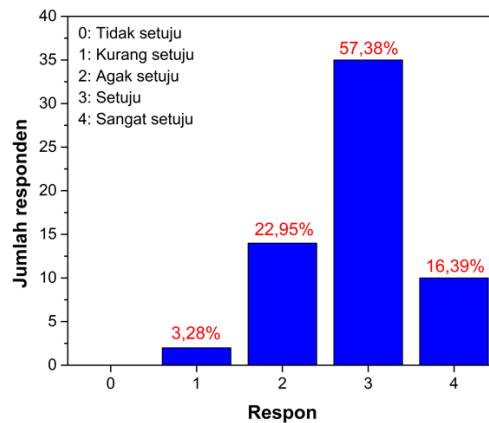


Gambar 7. Hasil kuisisioner dari kegiatan sosialisasi pada warga RT.62 tentang penyampaian materi budidaya tanaman hidroponik.

Dampak dari hasil sosialisasi ini ditinjau menggunakan kuisisioner yang dibagikan kepada warga. Kuisisioner dibagikan pada saat akhir kegiatan sosialisasi di lahan budidaya hidroponik. Kuisisioner pertama adalah tentang penyampaian materi sosialisasi pembudidayaan tanaman hidroponik yang ditunjukkan pada Gambar 7. Berdasarkan grafik, terlihat bahwa sebagai besar warga merasa puas terhadap materi sosialisasi yang disampaikan berikut dengan cara pembawaan materi. Hal ini selaras dengan antusiasme warga pada saat kegiatan berlangsung.

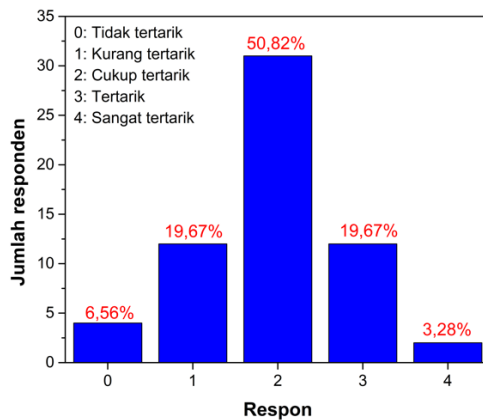
Selain dari segi penyampaian materi, ketersampaian materi juga ditinjau melalui kuisisioner terkait dengan perluasan wawasan tentang budidaya hidroponik. Grafik pada Gambar 7 menunjukkan hasil kuisisioner tersebut yang menunjukkan bahwa sebagian besar warga merasa bahwa kegiatan ini berhasil memperluas wawasan mereka tentang budidaya hidroponik, walaupun ada beberapa yang merasa kurang setuju. Mungkin saja beberapa warga sudah memahami sebagian materi karena telah mempraktekkan sendiri di rumah sebelumnya, tetapi memang sebagian besar warga belum melakukan praktek hidroponik. Oleh karena itu, jika akan diadakan sosialisasi berikutnya sebaiknya ditanyakan terlebih dahulu apakah ada beberapa warga yang sudah memiliki pengetahuan sebelumnya tentang hidroponik. Bagi warga yang sudah tahu, materi yang disampaikan mungkin lebih difokuskan terhadap peningkatan produktivitas dari hasil budidaya hidroponik, atau dapat diarahkan ke

cara pemasaran serta pengolahan lanjutan agar hasil tanaman hidroponik memiliki nilai jual yang lebih tinggi.



Gambar 8. Hasil kuisioner dari kegiatan sosialisasi pada warga RT.62 tentang keberhasilan sosialisasi untuk memperluas wawasan tentang budidaya hidroponik.

Hal utama yang diinginkan dari hasil budidaya hidroponik percontohan ini adalah agar para warga merasa tertarik untuk melakukan budidaya hidroponik. Gambar 8 menunjukkan hasil dari kuisioner kepada warga RT.62 untuk melihat ketertarikan akan budidaya hidroponik. Berdasarkan grafik, terlihat bahwa sebagian besar warga cukup tertarik dengan budidaya hidroponik. Akan tetapi, warga yang kurang atau bahkan tidak tertarik juga cukup banyak hingga mencapai 26,7% dari total warga yang mengisi kuisioner. Beberapa warga yang kurang minat tentang penanaman hidroponik disebabkan oleh tidak tersedianya lahan kosong di rumah serta kesibukan sehari-hari.



Gambar 8. Hasil kuisioner dari kegiatan sosialisasi pada warga RT.62 tentang ketertarikan untuk membudidayakan tanaman hidroponik.

4. Kesimpulan

Sistem hidroponik percontohan telah berhasil dibuat pada lahan seluas 10 m x 15 m. Sistem ini digunakan sebagai media edukasi kepada warga sekitar tentang budidaya hidroponik, dengan tanaman sawi pakcoy berhasil dipanen dalam waktu 8 minggu dengan pemantauan TDS secara rutin serta pengontrolan pertumbuhan. Total hasil panen sawi pakcoy mencapai hingga sekitar 110 kg, dan hasil panen ini cukup untuk memenuhi pasokan sayur untuk 100 KK di RT.62. Dengan memberikan kuisioner, dampak dari kegiatan sosialisasi ini ditunjukkan bahwa sebagian besar warga merasa puas terhadap penyampaian materi sosialisasi budidaya hidroponik. Selain itu, warga juga merasa wawasan mereka tentang hidroponik menjadi

bertambah setelah diadakannya sosialisasi. Sebagai lanjutan, warga yang telah mendapatkan pengetahuan tentang hidroponik dapat diadakan sosialisasi lain seperti peningkatan produktivitas, teknik pemasaran, dan lainnya. Melalui percontohan budidaya hidroponik dan sosialisasi ini juga berhasil membuat warga cukup tertarik untuk melakukan budidaya tanaman hidroponik di rumahnya masing-masing.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada Institut Teknologi Kalimantan atas terlaksananya kegiatan pengabdian masyarakat ini melalui skema program mahasiswa mengabdikan desa (PMMD).

Daftar Pustaka

- Hanafie, R. (2010). Pengantar Ekonomi Pertanian. Penerbit Andi.
- Herwibowo, K., & Budiana, N. S. (2014). Hidroponik Sayuran (1st ed.). Penebar Swadaya.
- Kilmanun, J. C., & Astuti, D. W. (2020). POTENSI DAN KENDALA REVOLUSI INDUSTRI 4.0. DI SEKTOR PERTANIAN. Prosiding Seminar Nasional Kesiapan Sumber Daya Pertanian Dan Inovasi Spesifik Lokasi Memasuki Era Industri 4.0, 35–40. <https://www.wartaekonomi.co.id/read215598/begini-revolusi-industri-40-di-sektor->
- Meilina, Y., & Virianita, R. (2017). Persepsi Remaja terhadap Pekerjaan di Sektor Pertanian Padi Sawah di Desa Cileungsi Kecamatan Ciawi Kabupaten Bogor. *Jurnal Sains Komunikasi Dan Pengembangan Masyarakat [JSKPM]*, 1(3), 339–358. <https://doi.org/10.29244/jskpm.1.3.339-358>
- Munawar, A. (2018). Unsur Hara Esensial Tanaman. In *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press.
- Mutmainnah, A. N., Kolopaking, L. M., & Wahyuni, E. S. (2014). Urbanisasi di Kota Balikpapan: Formasi Sosial Keluarga Pendatang Miskin. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik*, 18(1), 51–65.
- Prihmantono, H., & Indriani, Y. H. (2005). Hidroponik sayuran semusim untuk hobi dan bisnis (9th ed.). Penebar Swadaya.
- Sarido, L., & Junia. (2017). Uji Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Pada Sistem Hidroponik. *AGRIFOR*, XVI(1), 65–73.
- Sharma, N., Acharya, S., Kumar, K., Singh, N., & Chaurasia, O. P. (2018). Hydroponics as an advanced technique for vegetable production: An overview. *Journal of Soil and Water Conservation*, 17(4), 364-371.
- Syamsu Roidah, I. (2014). PEMANFAATAN LAHAN DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM HIDROPONIK. *Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO*, 1(2), 43–50.
- Wijayanti, D. E., & Priyanto, M. W. (2022). Pengaruh Urbanisasi Terhadap Lahan Garapan di Indonesia. *Agriscience*, 3(1), 230–239. <https://journal.trunojoyo.ac.id/agriscience>.