

Pengembangan Pertanian Apung Di Kelurahan Bandengan, Pekalongan Utara, Kota Pekalongan

Dewi Tirtaningrum, Soni Aurel Rahman, Valda Putri Loppies, Aan Aji Pambudi, Rahmat Dani, Afara Fadilla Rachma, Aris Slamet Widodo*

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jl. Brawijaya, Geblagan, Tamantirto, Kec. Kasihan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55183

Email: aris.sw@umy.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.18196/ppm.62.1220>

Abstrak

Kelurahan Bandengan terletak di Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan. Bandengan adalah kelurahan yang langsung berbatasan dengan Laut Jawa. Sekitar tahun 90-an Bandengan sempat menjadi sentra beras unggul di Pulau Jawa dan bunga melati. Akan tetapi pada awal tahun 2000-an Kelurahan Bandengan terdampak banjir rob yang mengakibatkan lahan persawahan terendam air laut dan banyak rumah warga yang terendam. Hal tersebut berakibat adanya alih profesi yang awalnya petani menjadi penjual ikan, pekerja serabutan, atau penjual makanan. Tujuan pengabdian Masyarakat ini adalah (1) meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat tani terhadap teknik pertanian apung, (2) meningkatkan minat masyarakat terhadap pertanian apung dan hidroponik. Metode yang digunakan dalam program pengabdian ini adalah sosialisasi, pelatihan, dan praktik ke Masyarakat. Hasil yang diharapkan dari pengabdian ini adalah warga dapat menghidupkan lagi pertanian di wilayah Bandengan dengan memanfaatkan potensi lahan yang tersedia yaitu dengan memanfaatkan lahan pekarangan dan rakit apung yang di atasnya diberi kompos sebagai media tanam.

Kata Kunci: Bandengan, hidroponik, pertanian apung

Pendahuluan

Kelurahan Bandengan, yang terletak di Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan, merupakan suatu daerah yang strategis namun menghadapi sejumlah tantangan serius. Berbatasan langsung dengan laut, suhu di wilayah ini cenderung panas, mencapai sekitar 32°C. Saat ini, kelurahan sedang menjalani proyek pembangunan tanggul untuk menangkal air laut yang dapat menyebabkan polusi signifikan terutama pada siang hari. Sayangnya, minimnya pepohonan di sekitar wilayah ini tidak hanya meningkatkan tingkat polusi, tetapi juga mengurangi daya serap polusi secara alami.

Keadaan semakin kompleks dengan adanya masalah banjir yang melanda kelurahan ini secara berulang. Jalan penghubung yang sering rusak dan berlubang akibat banjir, yang terjadi pada awal tahun 2023 menurut wawancara dengan staf kelurahan, telah menjadi perhatian serius. Pemerintah Kota Pekalongan sendiri telah berupaya mencegah banjir rob dengan membangun tanggul pada tahun 2018, sebagai respons terhadap banjir bandang yang melanda pada bulan Ramadhan tahun 2017. Kejadian itu tidak hanya menyebabkan kerugian materi dan non-materi, tetapi juga memberikan dampak jangka panjang terhadap lahan produktif di kelurahan, terutama pada sektor pertanian padi yang sebelumnya menjadi kekayaan alam wilayah ini. Meskipun tantangan besar yang dihadapi oleh Kelurahan Bandengan, upaya pencegahan dan pembangunan infrastruktur yang telah dilakukan oleh pemerintah setempat mencerminkan komitmen untuk meningkatkan kualitas hidup dan keberlanjutan lingkungan di wilayah ini.

Banjir rob yang melanda Kelurahan Bandengan telah menjadi permasalahan sejak awal tahun 2000-an, menyebabkan tenggelamnya banyak lahan padi dan perkebunan melati. Dampaknya tidak hanya terbatas pada kerugian ekonomi, tetapi juga mengubah profesi masyarakat Bandengan secara signifikan, di mana banyak dari mereka yang beralih dari profesi petani menjadi pekerja lain seperti penjual ikan, penjahit, pedagang makanan, atau warung kelontong. Sebagian besar penduduk Kelurahan Bandengan termasuk dalam Program Keluarga Harapan (PKH) dan memiliki profesi sebagai pekerja serabutan, dengan usia mayoritas berkisar antara 10-17 tahun dan 30-60 tahun.

Dalam observasi yang dilakukan oleh mahasiswa, aspirasi masyarakat tergambar jelas, di mana mereka menginginkan peningkatan literasi untuk anak-anak serta pemulihan kembali profesi pertanian di wilayah tersebut. Tantangan lain yang dihadapi adalah kekurangan Sumber Daya Manusia (SDM) dalam hal pengetahuan dan kesehatan. Namun, Kelurahan Bandengan memiliki

potensi besar, terutama dalam pemanfaatan lahan yang telah berubah menjadi kolam sebagai media pertanian apung.

Pentingnya peran pemimpin dan kader-kader yang bersemangat dalam membangun kelurahan terlihat dari kesungguhan ketua-ketua RW dan kader-kader kesehatan yang aktif mengikuti pembelajaran dan melibatkan masyarakat dalam pelaksanaan program-program pemerintah. Selain itu, adanya pemuda-pemuda yang berdedikasi dalam menghidupkan kegiatan masyarakat menjadi modal potensial. Oleh karena itu, dalam rangka pengabdian masyarakat, kami berkomitmen untuk memperkenalkan sistem pertanian inovatif seperti hidroponik dan pertanian apung. Program pembelajaran bahasa Inggris juga sejalan dengan upaya meningkatkan literasi di kelurahan ini. Melalui program kerja kami, kami berharap dapat memberikan pengetahuan baru yang dapat dipelajari, diimplementasikan, dan memberikan manfaat nyata bagi warga Kelurahan Bandengan.

Metode Pelaksanaan

a. PRA (Participatory Rural Appraisal)

Participatory Rural Appraisal atau disingkat sebagai PRA pada dasarnya merupakan metode yang digunakan untuk merumuskan kebijakan dengan menelusuri kebutuhan, kendala, dan masalah yang hidup dalam suatu golongan masyarakat (Rahmawati, dkk 2023). Dalam hal pengabdian masyarakat, metode PRA digunakan sebagai bentuk upaya pendalaman terhadap penduduk desa secara aktif mengenai progress suatu kelompok dengan memberikan kepercayaan kepada masyarakat desa untuk andil dalam perkembangan pengetahuan akan lingkungan sekitar tempat di mana masyarakat hidup untuk menentukan suatu perencanaan desa (Rahmawati, dkk 2023). Tujuan dari digunakannya metode PRA yaitu adanya perubahan perilaku dari masyarakat yang menjadikan masyarakat itu sendiri mandiri. Namun, untuk tercapainya perubahan perilaku masyarakat tersebut dibutuhkan keaktifan dan partisipasi secara langsung dari masyarakat.

Beberapa hal yang dilakukan adalah melakukan pendekatan berbasis komunitas, di mana pengabdian masyarakat ini diawali dengan menemui dan berdiskusi dengan seluruh ketua RW yang ada di Kelurahan Bandengan. Dalam pertemuan tersebut menghasilkan data-data yang berkaitan dengan masalah dan potensi yang dihadapi oleh warga di Kelurahan Bandengan. Berdasarkan data tersebut pula, pengabdian masyarakat ini berjalan meskipun tidak semua permasalahan yang ada di Kelurahan Bandengan dapat difasilitasi dengan adanya keterbatasan waktu dan SDM yang dimiliki. Solusi yang akan diterapkan oleh kelompok pengabdian masyarakat adalah dalam bidang pertanian. Dalam bidang pertanian kelompok pengabdian masyarakat akan menyosialisasikan dan mempraktikkan pertanian apung dan hidroponik.

b. Sosialisasi

Sosialisasi merupakan kegiatan yang dilakukan guna menyebar luaskan suatu pembelajaran atau pengetahuan kepada masyarakat. Kegiatan sosialisasi yang dilakukan dalam pengabdian masyarakat ini adalah mengenai pengenalan teknik tanam hidroponik dan pertanian apung kepada masyarakat Kelurahan Bandengan. Dalam kegiatan sosialisasi ini, tim pengabdian masyarakat Kelurahan Bandengan memberikan penjelasan secara singkat mengenai teknik tanam hidroponik dan tanam apung serta cara melakukan teknik tanam tersebut sebagai landasan untuk selanjutnya dilakukan pelatihan dari Teknik tanam itu sendiri.

c. Pelatihan

Pelatihan merupakan kegiatan dengan memberikan penjelasan lebih lanjut mengenai apa yang sudah disosialisasikan sebelumnya. Pelaksanaan kegiatan pelatihan ini dilakukan dengan mendemonstrasikan cara menanam tanaman dengan menggunakan teknik tanam hidroponik dan tanam apung. Kegiatan pelatihan ini diharapkan memberikan pemahaman lebih baik kepada masyarakat Kelurahan Bandengan untuk selanjutnya dapat dilakukan praktik oleh masyarakat itu sendiri.

d. Praktik

Praktik merupakan kegiatan yang mana masyarakat mencoba untuk menanam tanaman dengan cara hidroponik dan tanam apung secara mandiri dengan dibekali sosialisasi dan pelatihan yang sudah diberikan oleh tim pengabdian masyarakat.

Hasil dan Pembahasan

Hidroponik adalah metode bercocok tanam yang tidak menggunakan tanah sebagai media tanam, melainkan menggunakan larutan nutrisi yang kaya akan zat-zat yang dibutuhkan oleh tanaman. Metode bercocok tanam dengan hidroponik ini dapat menjadi solusi bagi daerah yang memiliki lahan sempit dan ingin bercocok tanam dengan lebih efisien. Kondisi wilayah Kelurahan Bandengan cocok menggunakan metode pertanian hidroponik ini karena Bandengan termasuk kawasan rawan banjir rob. Banjir rob membawa air laut yang mengandung garam yang dapat merusak unsur hara sehingga tanaman yang terkena air laut akan mati. Hidroponik adalah metode pertanian tanpa tanah yang mengandalkan larutan nutrisi untuk menyediakan nutrisi esensial kepada tanaman (Hidayat, dkk, 2020). Ada beberapa jenis sistem hidroponik seperti Sistem Tetes (Drip System), Sistem Nutrient Film Technique (NFT), Sistem Wick, dan Sistem Aeroponik (Madusari, S., 2020).

Pada pengabdian masyarakat di Kelurahan Bandengan menggunakan sistem wick. Sistem ini dinilai cocok untuk diterapkan di wilayah ini, karena sistem wick menggunakan wadah atau kotak styrofoam yang dapat dipindahkan dengan mudah apabila terjadi banjir. Sistem wick cukup menggunakan kain yang mudah menyerap air sebagai media penyalur nutrisi bagi tanaman hidroponik (WP, P. N. S., Nama, G. F., & Komarudin, M., 2022). Nutrisi yang diberikan berupa larutan pupuk AB mix yang terdiri dari pupuk A yaitu pupuk yang mengandung Nitrogen, Phospat, dan Kalium. Sedangkan pupuk B mengandung kandungan mikro yang dibutuhkan tanaman seperti Magnesium, Besi, Calcium, dll. Tahapan dalam pembuatan pertanian hidroponik dengan sistem wick yaitu:



Gambar 1. Proses pertanian hidroponik sistem wick

a. Sosialisasi

Kegiatan Sosialisasi teknik tanam hidroponik dan tanam apung dilaksanakan di aula Kelurahan Bandengan pada 1 Agustus 2023 dengan melibatkan perwakilan masyarakat Kelurahan Bandengan yang mana mengundang 6 ketua RW dan 2 perwakilan warga dari setiap RW. Kegiatan sosialisasi ini dilakukan dengan tujuan mengenalkan sekaligus meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap teknik tanam hidroponik. Pelaksanaan kegiatan sosialisasi dilakukan dengan menggunakan metode FGD (Forum Group Discussion) dan pemaparan materi oleh tim pengabdian masyarakat Kelurahan Bandengan.

b. Pelatihan

Pada tahap pelatihan, masyarakat dapat melihat secara langsung proses dari penanaman dengan menggunakan cara hidroponik yang didemonstrasikan oleh tim pengabdian masyarakat Kelurahan Bandengan. Berikut adalah tahapan pembuatan hidroponik yang telah dilaksanakan oleh kelompok pengabdian masyarakat pada pelatihan hidroponik yang dilaksanakan di kantor Kelurahan Bandengan:

- Menyiapkan alat dan bahan untuk hidroponik



Gambar 2. Menyiapkan media tanam dan nutrisi

- Melakukan penyemaian biji kangkung dan pakcoy dalam *rockwool*



Gambar 3. Penyemaian biji kangkung dan pakcoy

- Pembuatan larutan pupuk AB Mix



Gambar 4. Proses pembuatan larutan pupuk

- Pengaplikasian larutan ke dalam kotak sterofoam



Gambar 5. Pengaplikasian larutan ke dalam kotak sterofoam

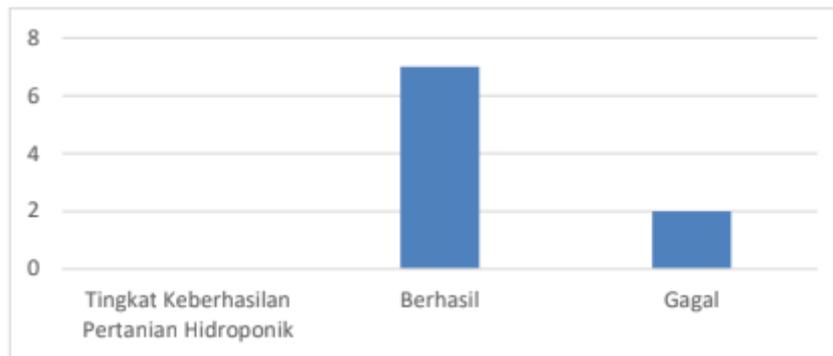
- Hidroponik tanaman yang sudah jadi



Gambar 6. Hidroponik yang siap di gunakan

c. Praktik

Tahap praktik dilaksanakan mandiri oleh Masyarakat pada tanggal 4 agustus 2023 dengan bekal pengetahuan yang telah diberikan pada kegiatan sosialisasi dan pelatihan sebelumnya. Setiap perwakilan RW mendapat 1 set hidroponik kit guna keberlanjutan dari program pengabdian masyarakat ini. Setelah pelatihan warga yang dihibahkan set hidroponik pun merawat tanaman tersebut. Selang dua minggu dilakukan monitoring tanaman. Hasilnya dapat dilihat pada Grafik 1, ada tujuh set tanaman yang berhasil dan dua set tanaman yang gagal. Kegagalan ini disebabkan kesalahan teknis seperti lupa menambahkan nutrisi dan kain sumbu yang tidak menyerap nutrisi sehingga tanaman tidak mendapatkan nutrisi yang optimal.



Gambar 7. Grafik tingkat keberhasilan hidroponik

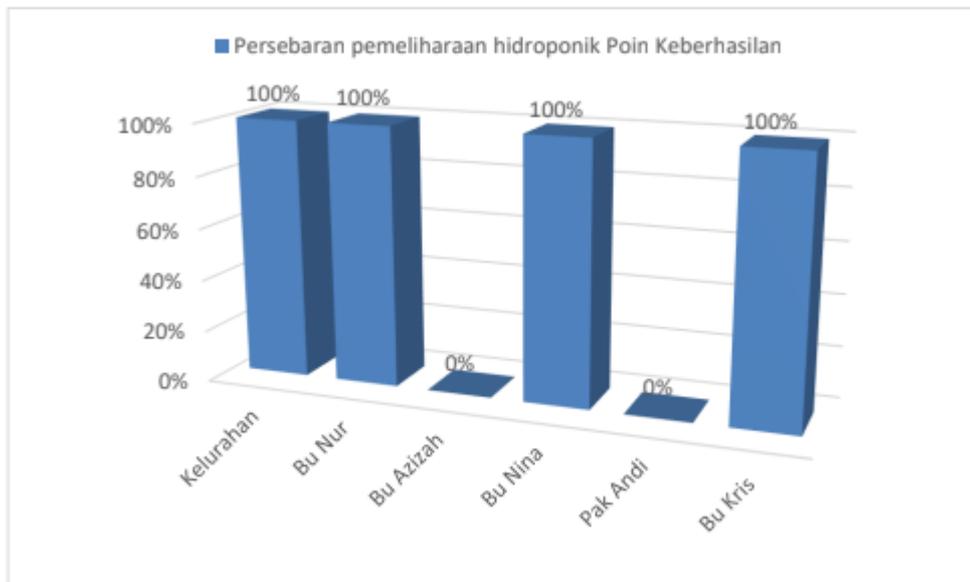
d. Hasil

- Pertanian Hidroponik

Hidroponik memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan metode pertanian konvensional. Pertama, tanaman hidroponik dapat tumbuh lebih cepat karena akar langsung mendapatkan nutrisi yang dibutuhkan tanpa harus bersaing dengan tanaman lain. Selain itu, hidroponik juga memungkinkan pengendalian yang lebih baik terhadap lingkungan tumbuh tanaman, seperti suhu, kelembaban, dan pH larutan nutrisi. Hal ini dapat meningkatkan hasil panen dan mengurangi risiko serangan hama dan penyakit. Hidroponik telah terbukti menjadi metode pertanian yang efisien dan berkelanjutan, baik untuk pertanian skala kecil maupun besar. Metode ini dapat digunakan di berbagai tempat, termasuk perkotaan yang memiliki keterbatasan lahan. Dengan pengembangan teknologi dan penelitian yang terus dilakukan, hidroponik diharapkan dapat menjadi solusi yang lebih luas dalam menyediakan pangan yang cukup dan berkualitas bagi populasi dunia yang terus bertambah. Meskipun hidroponik memiliki banyak keuntungan, ada beberapa tantangan yang perlu dihadapi. Salah satunya adalah pengaturan nutrisi yang tepat agar tanaman mendapatkan semua zat yang dibutuhkan untuk tumbuh dengan baik. Selain itu, sistem hidroponik juga membutuhkan perawatan yang lebih

intensif, seperti pemantauan pH dan kelembaban larutan nutrisi, serta pemeliharaan sistem penyiraman dan sirkulasi air. Unsur hara adalah elemen yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Berdasarkan website Kebun Pintar Blog kekurangan unsur hara dapat menyebabkan terjadinya klorosis pada daun, hilangnya daun-daun yang lebih tua, kerusakan dan kematian tumbuhan, klorosis pada daun tua, daun kuning pucat atau putih, daun muda berbintik-bintik kuning atau coklat, pengerdilan, menguning dan keriting pada daun, layu pertumbuhan baru dan menyebabkan pertumbuhan tidak teratur.

Berdasarkan Grafik 2, terlihat bahwa tanaman hidroponik Bu Azizah dan Pak Andi gagal. Setelah monitoring perkembangan tanaman hidroponik, masalah yang ditemukan adalah kain sumbu tidak menyerap nutrisi sehingga tanaman menjadi kuning akibat kekurangan nutrisi. Selain itu, kurangnya perawatan tanaman seperti lupa menambahkan air nutrisi juga dapat membuat tanaman menjadi mati.



Gambar 7. Grafik persebaran pemeliharaan hidroponik

- Pertanian apung

Di Kelurahan Bandengan terdapat banyak lahan pertanian yang terendam air laut yang disebabkan banjir rob. Pada awalnya Bandengan merupakan penghasil padi dengan kualitas yang unggul dan menjadi salah satu lumbung padi di pulau Jawa. Oleh karena banjir rob para petani kehilangan lahan dan mata pencaharian utama. Masalah yang ada di Kelurahan Bandengan ini memunculkan solusi bagi warga yang ini bercocok tanam di wilayah yang sudah tidak memiliki tanah sebagai media tanam. Pertanian apung merupakan metode pertanian yang memanfaatkan genangan air lahan utama. Pertanian apung menggunakan rakit sebagai wadah yang diapungkan dan di atasnya terdapat media tanam berupa kompos, tanah, ataupun media hidroponik. Tahapan dalam membuat pertanian sistem apung adalah sebagai berikut:



Gambar 8. Persebaran pemeliharaan hidroponik

Pertanian terapung, adalah metode pertanian yang dilakukan di atas air, seperti sungai, danau, atau kolam. Metode ini telah digunakan selama berabad-abad di berbagai bagian dunia, terutama di daerah yang memiliki lahan kering yang terbatas. Pertanian apung melibatkan penggunaan rakit

atau platform terapung yang berfungsi sebagai tempat tumbuh bagi tanaman. Rakit ini biasanya terbuat dari bahan-bahan seperti bambu, kayu, atau bahan-bahan daur ulang. Tanaman ditanam dalam pot atau wadah yang diisi dengan media tanam seperti tanah, pasir, atau bahan organik. Salah satu keuntungan utama dari pertanian apung adalah efisiensi penggunaan air. Dalam metode ini, tanaman ditanam di atas air, sehingga air yang digunakan untuk irigasi dapat digunakan secara efisien. Selain itu, pertanian apung juga membantu dalam menjaga kualitas air, karena tanaman dapat menyerap nutrisi dan mengurangi tingkat polusi air. Pertanian apung juga memungkinkan pertanian berlanjut secara berkelanjutan di daerah yang memiliki masalah lahan kering atau kualitas tanah yang buruk. Metode ini memungkinkan petani untuk mengoptimalkan penggunaan lahan yang ada dan meningkatkan produktivitas pertanian.

Beberapa jenis tanaman yang sering ditanam dalam pertanian apung termasuk padi, dan tanaman sayuran. Metode ini juga dapat digunakan untuk menumbuhkan tanaman hias atau tanaman obat-obatan. Meskipun pertanian apung memiliki banyak manfaat, metode ini juga memiliki tantangan sendiri. Salah satu tantangan utama adalah ketersediaan air yang cukup dan kualitas air yang baik. Selain itu, pengelolaan rakit terapung juga memerlukan perawatan dan pemeliharaan yang teratur agar dapat mendapatkan hasil yang maksimal, tahapan dalam pembuatan sistem pertanian apung di Kelurahan Bandengan sebagai berikut:

- a) Pertanian apung dimulai dengan pembuatan rakit apung guna menaruh media tanam. Pada Gambar 9 rakit sudah dibuat oleh kelompok pengabdian masyarakat sebelumnya, sehingga kelompok pengabdian masyarakat dapat melanjutkan program kerja pertanian apung.



Gambar 9. Rakit untuk pertanian apung

- b) Proses selanjutnya adalah membuat media tanaman yaitu kompos sayuran. Media tanam yang digunakan adalah kompos yang dibuat dengan komposisi limbah sayuran dan sekam. Limbah sayuran yang dipotong kecil-kecil kemudian dicampur dengan sekam. Lalu kompos difermentasi sampai siap digunakan sebagai media tanam untuk pertanian apung. Proses pembuatan ini mulai dilaksanakan tanggal 8 agustus 2023 di bantu oleh beberapa Masyarakat salah satunya Mas Dimas



Gambar 10. Pembuatan kompos sayuran

- c) Sebelum media tanam dipindahkan ke rakit, akan lebih baik jika rakit diberi waring hijau dengan tujuan agar media tidak jatuh ke air karena proses penyiraman. Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 15 Agustus 2023 di bantu beberapa warga.



Gambar 11. Pemasangan waring

- d) Setelah waring terpasang dapat dilanjutkan pemindahan media tanam berupa kompos sayur ke rakit, kemudian media tanam dapat ditanami bibit sayuran.



Gambar 12. Penanaman bibit ke media tanam

Berdasarkan jurnal Darmawan et al. (2015) media tanam yang baik untuk tanaman harus menyediakan faktor-faktor utama untuk pertumbuhan tanaman, yaitu unsur hara, air, dan udara dengan fungsinya sebagai media tunjangan mekanik akar dan suhu tanah.⁶ Setelah dilakukan aplikasi kompos ke rakit kemudian penanaman tanaman kangkung. Hasilnya pada percobaan pertama tanaman mati yang disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kurang air, suhu terlalu panas, angin laut yang terlalu kencang, pH kompos yang belum sesuai. Oleh karena itu, saat ini sedang dilakukan percobaan kedua menggunakan bibit tanaman cabai yang dinilai lebih kokoh daripada tanaman kangkung. Media tanam yang digunakan untuk pertanian apung adalah kompos sayur. Berdasarkan penelitian dari Suwanti dan Widiyaningrum (2017) menyimpulkan bahwa kualitas fisik kedua perlakuan kompos memiliki kategori warna kehitaman, bau seperti tanah, dan bertekstur halus sesuai kriteria SNI Nomor SNI 19-7030-2004. Namun demikian C/N rasio kompos yang menggunakan limbah sayur lebih baik karena telah memenuhi kriteria yang ditetapkan SNI dibanding kompos dengan menggunakan EM4. Pada pembuatan kompos sayur pada program kerja pengabdian masyarakat belum memenuhi kriteria kompos yang baik karena kompos belum terfermentasi dengan baik. Masih terdapat sayuran yang belum hancur dan warnanya pun masih seperti sayur pada umumnya. Sehingga Ketika pengaplikasian tanaman ke dalam media tanam, tanaman dalam beberapa hari mati karena media tanam yang belum siap. Akan tetapi masi dalam tahap percobaan Kembali menggunakan bibit cabai.

Simpulan

Pada akhir kegiatan diperoleh hasil 78% pertanian hidroponik berhasil diterapkan artinya warga sudah mulai memahami cara budidaya tanaman secara hidroponik. Ilmu yang ditransfer ke masyarakat dinilai berhasil. Sedangkan untuk pertanian apung pada percobaan pertama dinilai belum berhasil dan masih dalam progress percobaan kedua. Hal ini karena waktu pengabdian masyarakat yang terbatas sehingga pada percobaan kedua belum dapat dipantau secara berkelanjutan. Untuk kegiatan harian yang dilakukan dalam bermasyarakat berhasil memperlerat hubungan diantara mahasiswa pengabdian masyarakat dengan masyarakat Bandengan.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta melalui Lembaga Pemberdayaan Masyarakat yang telah memberi dukungan materi dan imateri. Dan seluruh pihak yang telah mendukung program kami sehingga dapat menyelesaikan program pengabdian masyarakat dengan lancar dari awal hingga selesai. Serta ucapan terima kasih kepada tim pengabdian masyarakat Kelurahan Bandengan atas Kerjasama yang telah diberikan guna kelancaran program pengabdian masyarakat di kelurahan Bandengan Kecamatan Pekalongan Utara kota Pekalongan.

Daftar Pustaka

- Affan, M. F. (2004). High Temperature Effects On Root Absorption in Hydroponic System. In Master thesis. Kochi University. From <http://p3esuma.menlhk.go.id/versi3/index.php/news/87-berita/196-dasar-dasar-teknologi-hidroponik>
- Darmawan, Yusuf, M., & syahrudin, I. (2015). Pengaruh Berbagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao*. L) . *AgroPlantae*, Vol. 4 (1).
- Hidayat, S., Satria, Y., & Laila, N., 2020, "Penerapan model hidroponik sebagai upaya penghematan lahan tanam di Desa Babadan Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang", *Jurnal Graha Pengabdian*, Vol. 2 No. 2.
- Madusari, S., Astutik, D., & Sutopo, A., 2020, "Inisiasi Teknologi Hidroponik Guna Mewujudkan Ketahanan Pangan Masyarakat Pesantren", *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*, Vol. 2 No. 2.
- Putri, T. A. (2021, Desember 17). 8 Hal Yang Bikin Budidaya Hidroponik Berhasil. From [kebunpintar.id: https://kebunpintar.id/blog/8-hal-budidaya-hidroponik-yang-berhasil/](https://kebunpintar.id/blog/8-hal-budidaya-hidroponik-yang-berhasil/)
- Rahmawati, D., Soedarso, S., Suryani, A., & Fahmi, A., 2023, "Analisis Pengembangan Desa Wisata untuk Keberlanjutan Petani Strawberry di Desa Wisata Pandanrejo Menggunakan Metode Participatory Rural Appraisal (PRA)", *Jurnal Sosial Humaniora (JSH)*, Vol. 16 No. 1.
- Sabiila, S. I. (2023, Juli 6). 65+ Contoh Program Kerja PENGABDIAN MASYARAKAT Individu dan Kelompok, Bisa Jadi Referensi! From [www.sonora.id: https://www.sonora.id/read/423831112/65-contoh-program-kerja-pengabdian-masyarakat-individu-dan-kelompok-bisa-jadi-referensi](https://www.sonora.id/read/423831112/65-contoh-program-kerja-pengabdian-masyarakat-individu-dan-kelompok-bisa-jadi-referensi)
- Suwatanti, E. P., & Widiyaningrum, P. (2017). Pemanfaatan MOL Limbah Sayur pada Proses Pembuatan Kompos. *Jurnal MIPA*, Vol. 40 No. 1.
- WP, P. N. S., Nama, G. F., & Komarudin, M., 2022, "Sistem Pengendalian Kadar PH dan Penyiraman Tanaman Hidroponik Model Wick System" *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, Vol. 10 No. 1.
- Yulianus, J. (2022, Desember 23). Budidaya Padi Apung Mulai Dicoba di Kalsel. From [www.kompas.id: https://www.kompas.id/baca/nusantara/2022/12/23/budidaya-padi-apung-mulai-dicoba-di-kalsel](https://www.kompas.id/baca/nusantara/2022/12/23/budidaya-padi-apung-mulai-dicoba-di-kalsel)

