



Pembuatan Sistem Hidroponik Tenaga Panel Surya Bagi Warga RT 57 RW 12 Kelurahan Kebonagung Sukodono Sidoarjo

L Rohmawati^{1,a}, Suliyanah¹, Asnawi¹, NP Putri¹, and W Setyarsih¹

¹Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, Ketintang Surabaya, Indonesia

lydiarohmawati@unesa.ac.id^a

Abstrak. Telah dilakukan pelatihan pembuatan system hidroponik tenaga panel surya di lingkungan RT 57 RW 12 Kelurahan Kebonagung Sukodono. Pelatihan ini sebagai bentuk solusi minimnya lahan pertanian di lingkungan perkotaan khususnya di lingkungan perumahan. Selain itu juga untuk mengurangi tingkat kejenuhan warga akibat dampak pandemik covid 19, apalagi dengan sistem diterapkannya PPKM (Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat) oleh pemerintah. Tahapan kegiatan yang dilakukan selama pelatihan antara lain: (1) pemberian materi teknologi hidroponik sistem DFT (*Deep Flow Technique*) dan cara pembuatannya, (2) praktik pembuatan instalasi hidroponik dan penanaman benih dalam media tanam, (3) melakukan monev disertai dengan pemberian angket terkait dengan pelatihan. Hasil dari kegiatan pelatihan ini antara lain: warga memiliki pengetahuan tentang system hidroponik, memiliki ketrampilan dalam membuat alat hidroponik yang dilengkapi dengan system panel surya, dan respon positif dari warga terkait dengan pelatihan yang telah diberikan oleh tim PKM.

1. Pendahuluan

Pada musim pandemik covid 19, pemberlakuan PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar) tahun 2020 dan PPKM (Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat) tahun 2021 oleh pemerintah memberikan dampak tersendiri bagi masyarakat. Semua kegiatan di luar dialihfungsikan di rumah, seperti ibadah, belajar, bekerja dan berbelanja. Untuk mengisi kekosongan disela waktu, masyarakat umumnya memilih kegiatan di luar kegiatan keseharian salah satunya dengan berkebun. Berkebun menjadikan kegiatan yang menyenangkan untuk menurunkan tingkat kejenuhan masyarakat dengan merawat tanaman hias. Tanaman hias seperti kaktus, aglonema dan monstera obliqua menjadi trend topik dikalangan pecinta tanaman hias. Tidak hanya tanaman hias, masyarakat juga menanam tanaman hortikultura seperti sayuran, buah-buahan, bahkan tanaman herbal. Namun dikarenakan minimnya lahan pertanian di wilayah perkotaan khususnya di lingkungan perumahan kelurahan Kebonagung Sukodono RT 57 RW 12, maka kegiatan berkebun tersebut oleh warga dilakukan dengan memanfaatkan media tanam dari polybag dan pot. Tanaman tersebut diletakkan di bahu jalan dan penataannya kurang rapi sehingga terkesan tanaman tidak terawat dengan baik, bahkan mengganggu jalan umum.

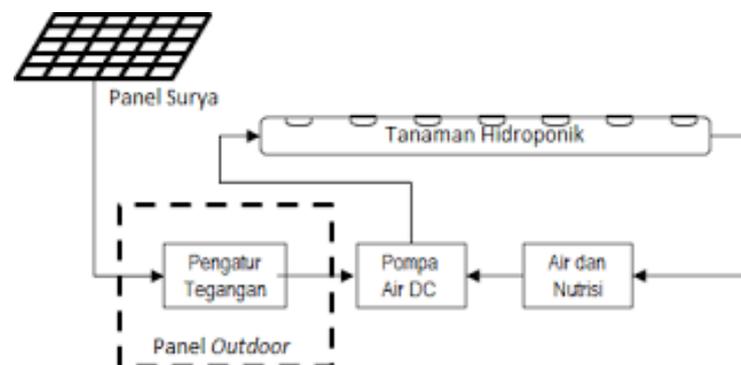
Hidroponik sebagai salah satu alternative untuk mengatasi lahan pertanian yang sempit. Selain tidak membutuhkan tanah sebagai media tanam, hidroponik juga tidak memerlukan banyak air, lebih bersih dan steril, nutrisi tercukupi, bahkan tanamannya tumbuh dengan cepat. Siregar et al (2015)

menyatakan bahwa media tanam dari bahan berpori dapat digunakan untuk system hidroponik [1]. Ada beberapa teknik hidroponik antara lain: hidroponik rakit apung, hidroponik system sumbu yakni DFT (Deep Flow Technique), dan NFT (Nutrient Film Technique), serta hidroponik drip system. Berdasarkan hasil penelitian dari beberapa peneliti, mengungkapkan bahwa hidroponik system sumbu metode DFT paling mudah dilakukan karena sistem ini terdapat sirkulasi larutan nutrisi dan aerasi kontinyu selama 24 jam dalam rangkaian aliran tertutup [2-3]. Menurut Fitmawati, dkk (2018), sistem aerasi dengan ketinggian air 2 cm dan rongga udara sebagai tempat penyediaan oksigen dibantu dengan mesin pompa air dapat membantu mengurangi resiko air yang tidak bergerak akibat tidak ada daya listrik pada system sehingga kebutuhan oksigen untuk tanaman tetap terpenuhi walaupun dalam jangka waktu yang singkat [4]. Sistem hidroponik dengan metode DFT ini merupakan salah satu metode berkebun yang mudah, sederhana, dan tidak membutuhkan biaya yang besar dan sangat ideal untuk menanam sayuran (*leafy vegetables*) [5-6]. Namun ada beberapa kendala dalam sistem hidroponik, salah satunya system instalasinya membutuhkan aliran listrik dari PLN. Untuk itu perlu tenaga listrik yang hemat dan ramah lingkungan, yakni dengan teknologi panel surya. Mengingat di tahun 2021 ini, intensitas matahari di musim kemarau sangatlah besar sehingga berpotensi penyerapan energy di dalam panel surya menjadi maksimal. Dengan demikian, pada kegiatan ini dilakukan untuk melatih warga RT 57 RW 12 Kelurahan Kebonagung dalam membuat system hidroponik tenaga panel surya. Harapan dari kegiatan ini, agar warga memiliki ketrampilan dan pengetahuan terkait system hidroponik dan nantinya dapat mewujudkan program pemerintah desa tentang ketahanan pangan desa menuju desa mandiri.

2. Metode

2.1 Tahap persiapan

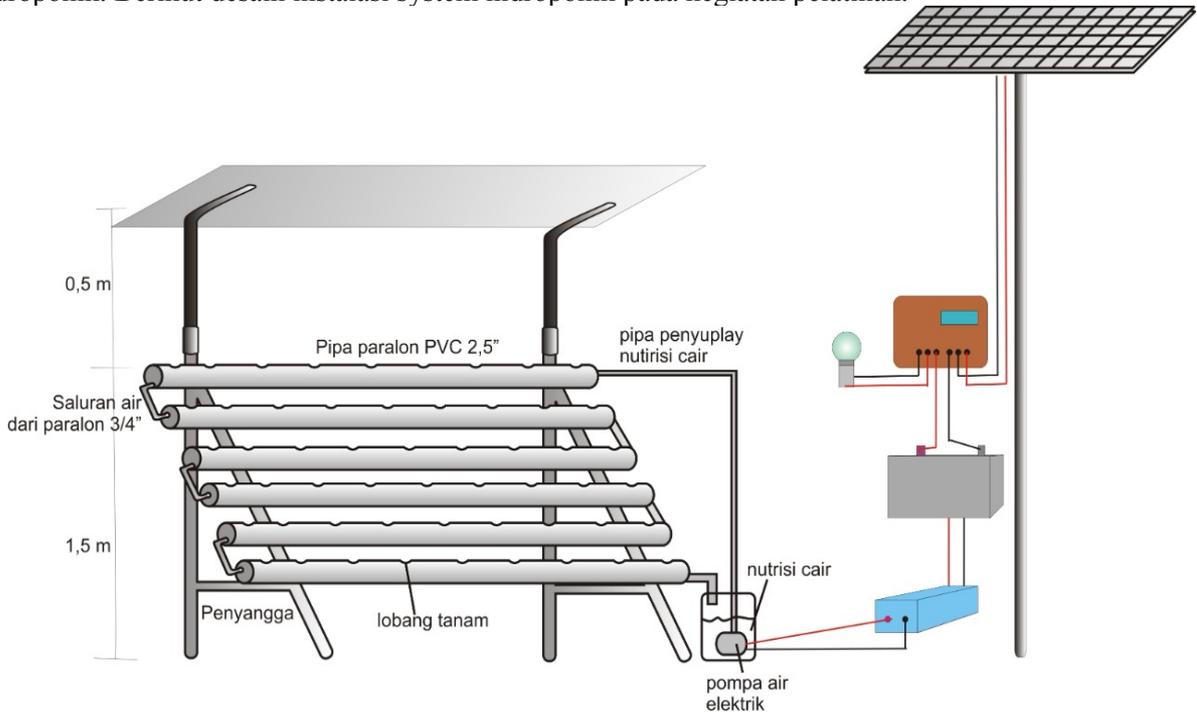
Mempersiapkan kebutuhan pembuatan system hidroponik, berupa alat dan bahan sebagai berikut: rangka galvalum untuk penyangga hidroponik, rangka besi untuk penyangga panel surya, pipa ukuran 2,5 inci sebagai tempat tanaman, atap dari plastik transparan sebagai penutup kerangka sistem hidroponik, mesin pompa DC 12 Volt untuk sirkulasi air nutrisi, bak penampung air untuk menampung air nutrisi, netpot 2 cm dan kain flannel secukupnya untuk membantu penyerapan air pada akar, rockwool sebagai media tanam hidroponik, selang air, pupuk AB mix sebagai nutrisi tanaman, TDS meter untuk mengukur ppm larutan, dan benih tanaman. Untuk panel surya, spesifikasinya antara lain: panel surya tipe monokristalin 50 WP, baterai berupa aki kering 12 Volt 10 Ah, SCC (Solar Charge Controller) 20 A dan kabel penghubung. Skema kerja system hidroponik dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema kerja system hidroponik tenaga panel surya [7]

Pada instalasi hidroponik ini, pipa dipotong menjadi berukuran 2 m (sebanyak 8 buah), membuat rangka dari besi galvalum dengan ketebalan 0,75 mm, dimensi kerangkanya 2 m x 0,75 m x 1,75 m. membuat lubang untuk tempat netpot pada pipa dengan jarak antar lubang sejauh 15 cm, diameter lubang sebesar netpot sebesar 2,5 cm. Pada penyemaian benih, terlebih dahulu dengan memotong

rockwool menjadi ukuran dadu 2 x 2 x 2 cm, meletakkan dadu tersebut di nampan, melubangi bagian tengah rockwool menggunakan tusuk gigi, kemudian dibasahi hingga lembab dan meletakkan benih ke lubang rockwool. Selanjutnya rockwool yang berisi benih disimpan di tempat yang gelap sampai benih terlihat pecah/sprout kurang lebih 2 hari. Setelah benih pecah kemudian ditaruh di tempat yang terkena sinar matahari. Apabila benih tumbuh 4 daun, maka siap dilakukan pindah tanam ke system hidroponik. Berikut desain instalasi system hidroponik pada kegiatan pelatihan.



Gambar 2. Desain instalasi system hidroponik tenaga panel surya

2.2 Tahap pelaksanaan

Pada tahap ini, dilakukan dengan memberikan penyuluhan berupa materi teknologi hidroponik system DFT dan mekanisme pembuatannya disertai dengan demonstrasinya, (2) praktik langsung pembuatan instalasi hidroponik dengan merakit setiap alat hidroponik dan dilanjutkan dengan pemindahan benih ke system hidroponik. Akhir kegiatan dilakukan dengan pemberian angket berupa pertanyaan seputar kegiatan pelatihan beserta tanggapan dari peserta pelatihan. Kegiatan ini diikuti oleh warga RT 57 kelurahan Kebonagung dengan didampingi oleh pelaksana kegiatan.

2.3 Tahap evaluasi

Pada tahap ini, dilakukan evaluasi pada kegiatan berikutnya dengan memantau perkembangan tanaman pada system hidroponik tersebut hingga waktu masa panen sekitar 28 hari, serta respon warga tentang hasil tanaman yang sudah dipanen.

3. Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan kegiatan pelatihan pembuatan system hidroponik tenaga panel surya diikuti oleh warga RT 57 kelurahan Kebonagung, dengan jumlah 12 peserta. Kegiatan ini dilakukan pada hari Minggu tanggal 2 Agustus 2021 di balai RT 57, dengan tetap mematuhi protokol kesehatan. Hal ini dikarenakan pelaksanaan kegiatan masih dalam masa pandemik. Selama ini warga belum mengenal secara mendalam tentang system hidroponik DFT yang dilengkapi dengan panel surya. Mereka hanya mengetahui bahwa system hidroponik hanya menggunakan media air saja, dan system aliran air dibantu dengan listrik dari PLN. Oleh karena itu, dalam kegiatan pelatihan ini diperkenalkan system

hidroponik tenaga panel surya, mulai dari karakteristik panel surya, besarnya energy yang dihasilkan panel surya hingga pemanfaatannya. Untuk system hidroponik juga dikenalkan seperti pengertian metode DFT dan system instalasinya, penyemaian benih di media rockwool hingga pemindahan media tanam ke system hidroponik. Pada pelaksanaan kegiatan di lapangan, setiap peserta diberikan modul pembuatan system hidroponik bertenaga panel surya. Bersama tim pelaksana, peserta laki-laki melakukan perakitan dan pemasangan instalasi hidroponik (Gambar 3). Peserta wanita melakukan penyemaian benih mulai dari pemotongan rockwool, pemasangan kain flannel ke dalam netpot (Gambar 4) hingga pindah taman ke dalam system hidroponik (Gambar 5). Untuk nutrisi tanaman, maka air yang ada di bak penampungan diberi larutan AB mix hidroponik, dan di ukur kelarutannya menggunakan TDS meter, diperoleh sekitar 1000 ppm.



Gambar 3. Pemasangan instalasi hidroponik tenaga panel surya



Gambar 4. Pemotongan rockwool, pemasangan kain flanel ke dalam netpot



Gambar 5. Pemindahan media tanam ke sistem hidroponik

Setelah peserta mengikuti serangkaian kegiatan, tim pelaksana memberikan angket kepada peserta berupa respon dan tanggapan tentang kegiatan pelatihan hidroponik. Adanya respon dan tanggapan tersebut, dapat memotivasi tim pelaksana untuk dilakukan kegiatan dengan topik yang berbeda sesuai saran dari peserta. Hasil angket dapat dilihat pada Tabel 1. Kegiatan pelatihan ini diharapkan system hidroponik yang sudah terpasang di balai RT 57 dapat dimanfaatkan dengan baik oleh warga sekitar.

Berdasarkan Tabel 1, pada pertanyaan nomor 1, sebagian besar jawaban warga memahami dan mengetahui peralatan dan bahan yang digunakan dalam pembuatan hidroponik tenaga panel surya, dengan persentase 83 % menyatakan paham dari 12 peserta, baik dari media tanam, instalasi hidroponik dan panel surya. Pada pertanyaan nomor 2, untuk memperoleh peralatan dan bahan tersebut, terdapat 3 jawaban yang berbeda dari respon peserta, yakni 25 % sangat mudah, 42 % mudah dan 33 % cukup sulit. Jawaban sangat mudah, dapat dimungkinkan peserta sangat familiar dengan pembelian melalui media online dan sudah pernah/tahu alat hidroponik sebelumnya, sedangkan jawaban cukup sulit, peserta dimungkinkan kurang familiar dengan system hidroponik bahkan baru tahu system tersebut melalui kegiatan pelatihan. Pada pertanyaan nomor 3, rata-rata peserta menjawab sangat kesulitan jika membuat sendiri system hidroponik yakni sebesar 58 %. Hal ini dikarenakan pembuatan system instalasi hidroponik membutuhkan ketrampilan dan presisi terutama pembuatan kerangka hidroponik, mulai dari pelubangan pipa sebagai tempat netpot harus presisi dengan ukuran netpot. Tempat saluran air di dalam pipa, yang merupakan penghubung antara pipa satu dengan pipa lainnya harus menggunakan ukuran yang sama, sehingga dapat terhindar kebocoran saat proses pemasangan instalasi hidroponik dan dapat mempermudah saat membersihkan alga/lumut hijau jika menggunakan ukuran pipa yang sama. Agar di dalam pipa tidak turun secara menyuruh saat proses aliran air menggunakan pompa akibat gaya gravitasi maka aliran air di dalam pipa terutama bagian ujung-ujungnya diberi sekat di bagian dalam pipa sekitar 2 cm, sehingga saat pompa air tidak bekerja atau melemah kinerjanya saat malam hari dikarenakan energy yang tersimpan di dalam baterai mulai berkurang, maka air yang ada di saluran tersebut tidak tertampung seluruhnya di bak air, dan sebagian tertahan di bagian pipa yang terdapat tanaman hidroponik. Dengan demikian tanaman tersebut masih ada sebagian nutrisi sehingga dapat tumbuh dengan baik. Respon peserta terhadap soal nomor 4 adalah sangat baik dan positif tentang kegiatan pendampingan pembuatan hidroponik yang dilakukan oleh tim pelaksana PKM dari Unesa. Peserta memberikan saran untuk menambahkan peralatan pendukung dari hidroponik ini yakni memberi lampu penerangan yang nantinya bisa digunakan pada malam hari, dan juga peralatan inverter untuk bisa digunakan pompa AC (*Alternating Current*), seperti pompa akuarium. Namun mengingat biaya inverter sangat mahal maka instalasi panel surya dan hidroponik menggunakan peralatan DC (*Direct Current*), yakni pompa DC untuk sirkulasi air nutrisi, sehingga bisa menekan biaya produksi.

Tabel 1. Hasil angket peserta terhadap kegiatan pelatihan

No	Pertanyaan	Respon	Persentase (%)
1	Apakah saudara/i kini mengetahui dan memahami semua alat dan bahan yang diperlukan untuk pembuatan sistem hidroponik tenaga panel surya oleh tim PKM Unesa ?	Paham Sangat paham	83 17
2	Bagaimana persiapan saudara/i dalam memperoleh alat dan bahan yang diperlukan untuk pembuatan sistem hidroponik tenaga panel surya ?	Sangat mudah Mudah Cukup sulit	25 42 33
3	Apakah saudara/i merasa kesulitan jika membuat sendiri sistem hidroponik ?	Mudah Sulit Cukup sulit	17 25 58
4	Setelah mengikuti kegiatan pendampingan ini, bagaimana pendapat saudara/i terhadap pembuatan sistem hidroponik tenaga panel surya ?	Sangat baik Baik	42 58
5	Menurut anda, peralatan apa saja yang dapat ditambahkan/dikembangkan dari sistem hidroponik ini ?	1) Lampu 2) Inverter	
6	Menurut anda, apakah kesulitan terbesar dalam proses pembuatan sistem hidroponik tenaga panel surya ini ?	1) Biaya besar 2) Pengadaan alat dan bahan 3) Pemasangan hidroponik	
7	Menurut anda, apa keuntungan yang dapat diperoleh dari sistem hidroponik tenaga panel surya ini ?	1) Hemat lahan 2) Hemat listrik 3) Tanaman sayuran segar dan higienis 4) Menambah <i>income</i> jika ditekuni dengan serius	
8	Menurut anda, topik kegiatan PKM apa lagi yang dibutuhkan oleh masyarakat di masa pandemik ini ?	Budidaya ikan	

Untuk mengetahui pertumbuhan tanaman hidroponik hingga masa panen, dilakukan monitoring dan evaluasi dan pihak pelaksana kegiatan. Berikut hasil budidaya tanaman hidroponik selama 1 minggu setelah masa pindah tanam ke system hidroponik, dapat dilihat pada Gambar 5, dan hasil panen selama 4 minggu atau setara 28 hari, terlihat pada Gambar 6.

**Gambar 6.** Tanaman hidroponik berusia 1 minggu



Gambar 7. Tanaman hidroponik berusia 4 minggu dan siap panen

Berdasarkan Gambar 6, tampak bahwa tanaman hidroponik berusia 1 minggu sudah tumbuh besar, perkembangannya cepat, dikarenakan kebutuhan nutrisi terpenuhi, system aerasi yang cukup baik, sehingga kebutuhan oksigen untuk tanaman juga terpenuhi, dimana air selalu mengalir di dalam pipa tersebut. Gambar 7, tanaman hidroponik sudah siap panen dengan usia 28 hari (4 minggu). Hasil panen tanaman dari system hidroponik tampak lebih higienis, bersih, bentuk struktur daun utuh, bebas dari hama tanaman, dan lebih berisi, serta bebas dari pestisida. Usia panen pun lebih singkat dibandingkan dengan media tanah. Dengan system hidroponik tenaga panel surya, masyarakat tidak perlu menyiram tanaman, karena pada system tersebut sudah dilengkapi dengan pompa air yang berfungsi untuk sirkulasi air nutrisi. Pada malam hari, sirkulasi air nutrisi tetap mengalir, karena tenaga pompa berasal dari baterai. Dengan demikian kegiatan pelatihan yang dilakukan oleh tim PKM bermanfaat bagi warga sekitar, dan bisa dijadikan modal awal untuk mengembangkan budidaya tanaman lainnya sehingga dapat menambah pendapatan RT di lingkungan tersebut.

4. Kesimpulan

Hasil dari penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa, system hidroponik metode DFT dengan tenaga panel surya dapat direalisasikan di lingkungan kelurahan Kebonagung Sukodono RT 57 RW 12, dan mendapat respon yang baik bagi warga. Selama pelatihan, warga memperoleh pengetahuan dan ketrampilan tentang pembuatan system hidroponik ini mulai dari pemasangan instalasi panel surya, hidroponik, penyemaian benih hingga pemindahan media tanam ke system hidroponik.

5. Referensi

- [1] Siregar J, Triyono S, Suhandy D 2015 Pengujian beberapa nutrisi hidroponik pada selada (*Lactuca sativa L.*) dengan teknologi hidroponik sistem terapung (THST) termodifikasi *Teknik Pertanian* **4** (2) pp 65-72.
- [2] Atmaja FD 2009 Analisis Keseimbangan Panas pada Bak Penanaman dalam Sistem Hidroponik *Deep Flow Technique* (DFT) (Institut Pertanian Bogor: Bogor).
- [3] Ningrum,DY, Triyono S, Tusi A 2014 Pengaruh Lama Aerasi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*) pada Hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*) *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* **3** (1) pp 83-90.
- [4] Fitmawati, Isnaini, Fatonah S, Sofiyanti N, Roza RM 2018 Penerapan teknologi hidroponik Sistem *Deep Flow Technique* sebagai usaha peningkatan pendapatan petani di Desa Sungai Bawang Riau *Journal of Empowerment* **1** (1) pp 23-29.

- [5] Assimakopoulou A, Kotsiras A, Nifakos K 2013 Incidence of Lettuce Tipburn as Related to Hydroponic System and Cultivar *Journal of Plant Nutrition* **36** (9).
- [6] Mansyur AN, Triyono S, dan Tusi A 2014 Pengaruh Naungan terhadap Perumbuhan Sawi (*Brassica Juncea L.*) pada Sistem Hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*) *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* **3** (2) pp 103-110.
- [7] Setiawan D, Eteruddin H, Siswati L 2020 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk Tanaman Hidroponik *Jurnal Teknik* **14** (2) pp. 208-215.