Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat | SENAMA
Website: https://ejournal.unsera.ac.id/index.php/senama
E-ISSN : 3063-4849
UNIVERSITAS SERANG RAYA, 3 Juli 2024

Optimalisasi Pemberdayaan Masyarakat Melalui Hidroponik Sayuran Sederhana Dalam Meningkatkan Pendapatan Warga Kelurahan Purwakarta Cilegon

Deni Sunaryo[1,], Yoga Adiyanto[2], Dhany Isnaeni Darmawan[3] , Ahmad Zainuri[4]
[1,2,3]Program studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Serang Raya, Jl. Raya Serang-Cilegon KM 5 Drangong Taman Kota Serang, Banten
[4]Program studi Administrasi Negara, Fakultas Ilmu Sosial dan Politik & Hukum, Universitas Serang Raya, Jl. Raya Serang-Cilegon KM 5 Drangong Taman Kota Serang, Banten

Email: denisunaryomm@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk meningkatkan kemampuan masyarakat dalam mengembangkan pertanian melalui hidroponik sayuran sederhana sehingga menghasilkan sayuran yang sehat dan meningkatkan perekonomian dalam kebutuhan sehari-hari. Berdasarkan survei dan analisis situasi yang dilakukan maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut: 1) Rendahnya pengetahuan tentang teknik budidaya sayur sederhana dengan menggunakan sistem hidroponik, 2) Belum adanya pelatihan dan sosialisasi tentang teknik budidaya sayur secara hidroponik dan 3) Masih kurangnya pemahaman tentang pemanfaatan lahan sempit yang dapat dijadikan lahan sayur hidroponik sederhana. Solusi yang ditawarkan kepada mitra adalah berupa Pelatihan dan pelaksanaan pembuatan Hidroponik Sederhana Pemberdayaan masyarakat melalui hidroponik sayuran sederhana Kelurahan Purwakarta Cilegon, serta pendampingan dalam pembuatan tanaman berbasis hidroponik sederhana. Oleh sebab itu, perlu adanya peningkatan peran *Stakeholder* yang lebih baik terkait dengan pengembangan kegiatan hidroponik sederhana di Kelurahan Purwakarta Cilegon dalam meningkatkan pendapatan masyarakat.

Kata kunci: Pelatihan, Pengabdian, Hidroponik, Sayuran, Pendapatan

ABSTRACT

The aim of this community service activity is to increase the community's ability to develop agriculture through simple vegetable hydroponics so as to produce healthy vegetables and improve the economy for daily needs. Based on the survey and situation analysis carried out, the following problems can be identified: 1) Low knowledge about simple vegetable cultivation techniques using a hydroponic system, 2) There is no training and socialization regarding hydroponic vegetable cultivation techniques and 3) There is still a lack of understanding about land use narrow space that can be used as a simple hydroponic vegetable plot. The solution offered to partners is in the form of training and implementation of making Simple Hydroponics. Community empowerment through simple vegetable hydroponics in Purwakarta Cilegon Village, as well as assistance in making simple hydroponic-based plants. Therefore, there is a need to increase the role of better stakeholders related to the development of simple hydroponic activities in Purwakarta Cilegon Village in increasing community income.

Keywords: *Training, Devotion, Hydroponics, Vegetables, Income*

1. PENDAHULUAN

Pemberdayaan masyarakat Kelurahan adalah upaya untuk mengembangkan kemandirian dan kesejahteraan masyarakat dengan meningkatkan pengetahuan, sikap, keterampilan, perilaku, kemampuan, kesadaran, serta memanfaatkan sumber daya melalui penetapan kebijakan, program, kegiatan, dan pendampingan yang sesuai dengan esensi masalah dan prioritas kebutuhan masyarakat Kelurahan.

Pemberdayaan masyarakat Kelurahan bertujuan untuk mengoptimalisasi pemberdayaan masyarakat di Kelurahan dalam melakukan tindakan bersama sebagai suatu kesatuan yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan ditingkat pemerintah Kelurahan, masyarakat Kelurahan, maupun pihak lain untuk mendorong partisipasi dan mendayagunakan kemampuan masyarakat Kelurahan dalam proses pembangunan Kelurahan, menyusun perencanaan pembangunan yang berpihak pada kelompok miskin, serta meningkatkan kapasitas dan kualitas sumberdaya manusia di Kelurahan.

Program-program pemberdayaan sumber daya manusia telah dilakukan pemerintah. Hal ini sejalan dengan tujuan pembangunan Indonesia yaitu membangun manusia Indonesia seutuhnya, maka pembangunan harus merupakan perubahan sosial yang tidak hanya terjadi pada taraf kehidupan masyarakat belaka tetapi juga pada peranan unsur-unsur di dalamnya. Pembangunan menempatkan manusia sebagai subyek pembangunan. Pemberdayaan masyarakat dalam penanggulangan kemiskinan menjadi komitmen bersama antara pemerintah pusat dengan pemerintah daerah.

Salah satu program pemberdayaan masyarakat yang dilaksanakan pada pengabdian kepada masyarakat ini adalah melalui kegiatan Hidroponik Sayuran Sederhana. Untuk mencapai kondisi masyarakat yang hidup sehat dan sejahtera di masa yang akan datang, dan dalam rangka meningkatkan swasembada pangan dan seruan ketahanan pangan terutama bagi masyarakat yang tidak memiliki lahan yang luas, maka hidroponik merupakan pilihan yang tepat.

Hidroponik merupakan solusi di bidang pertanian dengan menggunakan teknologi sederhana untuk memudahkan masyarakat dalam bercocok tanam. Hidroponik mampu menghasilkan produksi tanaman yang lebih terjamin kebebasannya dari hama penyakit yang berasal dari tanah, dapat dijadikan profesi baru sebagai mata pencaharian bagi petani dan masyarakat yang tidak memiliki pekerjaan, meningkatkan pemenuhan sumber gizi keluarga dan masyarakat, dan apabila diusahakan dalam skala besar dapat meningkatkan ekspor produksi hortikultura segar dan berkualitas tinggi sehingga dapat menambah devisa negara. Sebagai contoh, biaya start-up stroberi yang ditanam secara hidroponik jauh lebih murah dibandingkan dengan sistem konvensional, yaitu ditanam di tanah (Treftz dan Omaye 2015); produksi salada secara hidroponik jauh lebih tinggi dibandingkan sistem konvensional (Barbosa et al. 2015).

Sekilas, sistem hidroponik terlihat rumit, akan tetapi setelah dipahami cara kerja dan sistem ini sebenarnya sangatlah sederhana. Terdapat beberapa tipe sistem hidroponik yaitu dengan cara drip system sistem tetes), Ebb and flow (flood and drain), NFT (nutrient film technique), depp water culture, aeroponic, dan wick system (sistem sumbu).

Selain itu, sistem hidroponik bisa juga merupakan kombinasi dari satu atau lebih dari sistem-sistem tersebut. Akar tumbuhan membutuhkan 3 hal yaitu air/kelembaban, nutrisi, dan oksigen. Perbedaan dari ketujuh sistem hidroponik tersebut yaitu bagaimana cara menghantarkan kebutuhan tumbuhan tersebut ke akar.

Hidroponik juga memiliki keuntungan bagi lingkungan sosial karena dapat dijadikan sarana pendidikan dan pelatihan di bidang pertanian modern mulai dari

kanak-kanak sampai dengan orang tua, memperindah lingkungan dengan kesan pertanian yang bersih dan sehat dan usaha agribisnis di Kelurahan tanpa mencemari lingkungan (Murali et al. 2011).

Jenis tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik meliputi golongan tanaman hortikultura yang terdiri atas sayur, buah, bunga, tanaman hias, tanaman obat-obatan, tanaman pertamanan dan semua jenis tanaman baik tahunan maupun semusim.

Hidroponik dapat diusahakan oleh individu baik sebagai hobi dan tujuan komersil sepanjang tahun tanpa mengenal musim di daerah Kelurahan. Sayuran hidroponik telah banyak dikembangkan di Indonesia. Budidaya secara hidroponik memiliki beberapa keuntungan antara lain tidak membutuhkan lahan luas, bisa diusahakan sepanjang tahun, menambah pendapatan rumah tangga, dan membantu menciptakan lingkungan (udara) bersih dan sehat di sekitar rumah.

Hal yang paling penting dan yang harus diperhatikan dalam sistem hidroponik yaitu pemupukan. Air dan pupuk diberikan dalam media hidroponik dalam bentuk larutan secara bersamaan (Roberto 2005).

Larutan unsur hara atau nutrisi sebagai sumber pasokan air dan mineral merupakan faktor penting untuk pertumbuhan dan kualitas hasil tanaman pada budidaya hidroponik. Unsur hara yang diberikan harus mengandung unsur makro (N, P, S, K, Ca, dan Mg) dan mikro (B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, dan Zn). Tingkat keasaman (pH) mempengaruhi daya larut unsur hara yang dapat diserap oleh akar.

Sebagian besar budidaya hidroponik, larutan dipertahankan konstan pada kisaran pH 5,5-6,5 (Adams et al. 2015). Tumbuhan yang dibudidaya secara hidroponik tumbuh dua kali lebih cepat dibandingkan dengan sistem konvensional. Hal ini disebabkan kontak langsung antara akar dengan oksigen, tingkat keasaman yang optimum, serta adanya peningkatan penyerapan nutrien dan nutrisi yang seimbang (Wahome et al. 2011).

Wilayah Kelurahan Purwakarta terdiri atas 16 RT (Rukun Tetangga) dan 6 RW (Rukun Warga). Adapun rinciannya adalah RW.001 adalah Link.Cilentrang, RW.002 adalah Link.Kubang Lele, RW.003 adalah Link.Kubang Welingi, RW.004 adalah Link.Kaligandu, RW.005 adalah Link.Kaligandu Komplek dan Link.Wates Telu, RW.006 adalah Link.Kaligandu Bujang Boros. Kelurahan Purwakarta merupakan kelurahan yang berada di Kecamatan Purwakarta Kota Cilegon dan terletak pada 106,0632 Bujur Timur dan -5,9869 Lintang Selatan, Kelurahan Purwakarta terdiri dari 16 RT (Rukun Tetangga) dan 6 RW (Rukun Warga) adapun rinciannya adalah RW. 001 adalah Lingkungan Cilentrang, RW. 002 adalah Lingkungan Kubang Lele, RW. 003 adalah Lingkungan Kubang Welingi, RW. 004 adalah Lingkungan Kali Gandu, RW. 005 adalah Kali Gandu Komplek dan Lingkungan Wates Telu serta RW. 006 adalah Lingkungan Kali Gandu Bujang Boros. Dengan luas wilayah daerah kira-kira ± 156,30 Ha. Kelurahan Purwakarta sebagian besar wilayahnya merupakan tanah kering dengan luas 112, 53 Ha, sedangkan di Kelurahan Purwakarta tidak terdapat tanah basah sedikit pun.

Kelurahan Purwakarta merupakan daerah yang terdiri dari berbagai macam etnis atau suku bangsa mulai dari Jawa, Sunda, Aceh, Minang, Madura, China dan Palembang. Walaupun suku Jawa yang menjadi penduduk asli dan mayoritas tetapi mereka bisa hidup damai dan rukun adapun mata pencaharian penduduk Kelurahan Purwakarta sebagian besar adalah wiraswasta, selain wiraswasta penduduk Kelurahan Purwakarta juga bekerja atau berprofesi sebagai berikut, petani, buruh tani, pegawai negeri sipil, pedagang barang kelontong, peternak, montir, dokter swasta, perawat swasta, bidan swasta, ahli pengobatan alternatif, TNI, POLRI, guru swasta, dosen swasta, pedagang keliling, tukang batu, pembantu rumah tangga, karyawan perusahaan swasta, karyawan perusahaan pemerintah,

wiraswasta, tidak mempunyai pekerjaan tetap, belum bekerja, pelajar, ibu rumah tangga, purnawirawan/pensiunan, perangkat desa, buruh harian lepas, buruh jasa transportasi dan perhubungan, kontraktor, sopir, pengrajin industri rumah tangga lainya, tukang jahit, karyawan honorer, wartawan, pemuka agama, dan anggota legislatif.

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa penduduk Kelurahan Purwakarta memiliki pekerjaan atau profesi yang sangat bermacam-macam sekali, tapi dari sekian macam pekerjaan atau profesi masyarakat Kelurahan Purwakarta yang jumlahnya paling banyak adalah wiraswasta, hal ini tidak aneh lagi karena Kelurahan Purwakarta adalah perbatasan antara Kota Cilegon dan Kabupaten Serang yang dimana menjadi jalur untuk keluar masuk, sehingga banyak yang berwirausaha menjadi pedagang di pinggir jalan. Oleh sebab itu, dengan adanya program Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Serang Raya, pengabdi ingin melaksanakan kegiatan ini di Kelurahan Purwakarta Cilegon. Sehingga menambah perekonomian masyarakat dan juga menghasilkan sayuran segar untuk komsumsi dalam rumah tangga.

2. METODE PELAKSANAAN

a. Metode Pelaksanaan

Metode yang dilaksanakan untuk mencapai tujuan adalah:

1) Penyuluhan

untuk meningkatkan pengetahuan tentang hidroponik dengan menayangkan audio visual untuk memberikan motivasi kepada peserta dan memperlihatkan bahwa sistem yang akan dibuat dilakukan ini mudah.

2) Mendemontrasikan cara membudidayakan tanaman sayur dengan memperkenalkan kepada peserta alat dan bahan yang digunakan. Teknik budidaya yang dilakukan dari mulai persemaian sampai cara panen.

3) Pemberian bantuan paket teknologi budidaya sayur kepada mitra, dari benih sampai alat-alat yang digunakan dan bahan-bahan yang dibutuhkan dalam proses budidaya sayur dengan sistem hidroponik agar pengetahuan yang sudah ditransfer dapat dilaksanakan.

4) Pendampingan

selama proses budidaya sayur sampai panen. Hal ini ditujukan agar mitra benar-benar merasakan manfaat dari kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini, dan dapat merasakan bahwa kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini tidak bersifat insidentil saja, kapanpun mereka perlu bantuan pengetahuan, maka pengabdi akan menanggapinya.

b. Prosedur Pelaksanaan

Adapun tahap-tahap prosedur pelaksanaan yang akan dilakukan oleh Tim PKM Universitas Serang Raya adalah sebagai berikut:

1) Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk bercocok tanam hidroponik dan bahan-bahan yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

a) Benih Tanaman
b) Netpot (wadah untuk tanaman)
c) Rockwool (media tanam yang bersifat menyerap dan menyimpan air.
d) Sumbu (digunakan pada beberapa jenis sistem)
e) Pupuk (biasanya menggunakan Abmix untuk sayuran maupun buah-buahan)

2) Penyemaian

Penyemaian merupakan tahap awal dalam berkebun hidroponik. Media yang digunakan yaitu rockwool (Murali et al. 2011).

Cara menyemai yaitu sebagai berikut:

a) Media tanam rockwool dipotong kecil, diletakkan di atas wadah, dan dibasahi dengan air secukupnya agar basah;

b) Pada rockwool dibuat lubang dengan menggunakan tusuk gigi.
c) Bibit tanaman dimasukkan ke dalam lubang dan wadah disimpan di dalam tempat gelap; untuk tanaman yang menjulang tinggi seperti sawi, bayam dan kangkung. 1 rockwool bisa diisi 2-3 benih, tetapi untuk yang tumbuh kesamping seperti pakchoy dan selada cukup 1 benih saja. Untuk cabe dan tomat cukup 1-2 benih.
d) Kelembaban rockwool harus diperiksa secara berkala. Apabila kering, maka perlu ditambahkan air.
e) Setelah 1-4 hari, bibit akan pecah yang ditandai dengan warna putih. Lamanya pecah tergantung dari jenis tanaman;
f) Jika benih tanaman sudah pecah, maka wadah ditempatkan di daerah yang terkena sinar matahari minimal 6 jam sehari;
g) Setelah berdaun empat, tanaman dipindahkan ke instalasi hidroponik yang telah diberi pupuk cair sesuai dengan konsentrasi yang dibutuhkan tanaman.

3) Penyiapan Nutrisi

Pupuk yang biasanya digunakan yaitu pupuk AB-MIX. Selain itu, alat-alat yang dibutuhkan yaitu botol bekas air mineral, gelas ukur, TDS meter dan sendok pengaduk. Sebaiknya pada botol bekas diberi label pupuk A dan pupuk B. Pupuk kemasan kecil digunakan untuk membuat stok pupuk sebanyak masing-masing 500 ml. Pupuk A dimasukkan ke dalam gelas ukur, kemudian ditambahkan dengan air sampai 500 ml, kemudian diaduk sampai larut. Pupuk A dimasukkan ke dalam botol berlabel A. Cara yang sama dilakukan untuk pupuk B. Masing-masing konsentrat pupuk ini dapat digunakan sebagai stok. Untuk membuat larutan pupuk sebagai nutrisi tanaman maka digunakan perbandingan 5 ml pupuk A + 5 ml pupuk B + 1 liter air. Untuk pemakaian dalam jumlah yang banyak, 50 ml pupuk A + 50 ml pupuk B + 8 liter air, akan menghasilkan konsentrasi pupuk sekitar 1400 ppm. Kebutuhan masing-masing tumbuhan berbeda.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Kelurahan Purwakarta Cilegon. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1) Tahap Penyuluhan; 2) Tahap Demonstrasi; 3) Tahap Pemberian Paket Hidroponik; dan 4) Tahap Pendampingan.

a. Tahap Penyuluhan

1) Mengkaji Kebutuhan Masyarakat dalam tahap mengkaji kebutuhan masyarakat, pengabdi, kepala Kelurahan dan mitra melakukan kajian terkait kebutuhan masyarakat terhadap pelaksanaan pemberdayaan masyarakat melalui tanam secara hidroponik ini. Dan kemudian menentukan kapan jadwal dan sayuran apa saja yang akan dijadikan eksperimen dalam pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat. Dan juga pengabdi sekaligus meminta ijin pelaksanaan kapan akan dilaksanakan dan mengondisikan tempat kegiatan.

2) Menyusun Perencanaan

a) Menetapkan Tujuan

Dalam menetapkan tujuan, pengabdi menyampaikan tujuan yang akan dicapai dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Sehingga dalam pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat terstruktur dan terarah tentang tujuan yang akan dicapai. Pengabdi meminta kerjasama yang baik kepada kepala Kelurahan dan mitra-mitra yang dijadikan sasaran.

b) Penentuan Sasaran

Sasaran dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini ialah warga Kelurahan Purwakarta Cilegon dengan 2 mitra yaitu: Ketua pemuda setempat dan Ibu-ibu PKK Kelurahan Purwakarta .

c) Menyusun Materi

Dalam tahap ini, pengabdi menyiapkan materi dan menyusun secara spesifik dari setiap kegiatan awal sampai pada kegiatan penutup. Pengabdi menyiapkan materi tentang bagaimana hidroponik itu, bagaimana pembuatan tanaman hidroponik, bagaimana media yang digunakan dan sampai pada pelaksanaan kegiatan dan menonton video praktek cara bercocok tanam dengan menggunakan system hidroponik.

d) Mempersiapkan Alat-alat

Dalam tahap ini, pengabdi dan anggota pengabdian kepada masyarakat mempersiapkan alat-alat dan bahan yang akan dipraktekkan langsung di depan mitra. Adapun alat yang digunakan untuk bercocok tanam hidroponik dan bahan-bahan yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

- Benih Tanaman
- Netpot (wadah untuk tanaman)
- Rockwool (media tanam yang bersifat menyerap dan menyimpan air
- Sumbu (digunakan pada beberapa jenis sistem)
- Pupuk (biasanya menggunakan Abmix untuk sayuran maupun buah-buahan)



Gambar 1 Tahap Persiapan

b. Tahap Demonstrasi

Pada pertemuan pertama, kegiatan dibuka oleh moderator dan pembukaan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dibuka secara seremonial oleh ketua tim dan memberikan kata sambutan dan pengarahan tentang pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Dan kemudian disusul oleh kata sambutan oleh kepala Kelurahan dalam rangka pembukaan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat tentang hidroponik.



Gambar 2 Tahap Demonstrasi

c. Tahap Pemberian Paket Hidroponik

Pada tahap ini, ketua tim pengabdian kepada masyarakat menyerahkan paket hidroponik untuk kepada kepala Kelurahan dan kedua mitra untuk melanjutkan kegiatan ini disetiap rumah. Dan pengabdi juga memberikan saran untuk dapat menggunakan barang bekas yang dapat dimanfaatkan untuk dijadikan sebagai media hidroponik sederhana dengan menyediakan aqua gelas sebagai netpot dan juga styrofoam bisa didapatkan di toko buah (styrofoam bekas tempat buah).



Gambar 3 Tahap Demonstrasi Pembenihan

d. Tahap Pendampingan

Pada tahap ini, pengabdi melakukan pendampingan ke Purwakarta dalam rangka melihat langsung bagaimana cara memelihara tanaman hidroponik baik cara menyiram, memberi pupuk, dan melakukan pemangkasan. Penyiraman tanaman hidroponik dilakukan ketika air dalam styrofoam mulai menyusut. Sehingga disarankan kepada masyarakat untuk selalu mengecek atau mengontrol tanaman apakah air dalam styrofoam mulai berkurang atau berlebih. Untuk proses pemupukan, pengabdi menyarankan kepada masyarakat untuk langsung menyiapkan larutan pupuk. Sehingga mudah hanya tinggal menambahkan saja kadar nutrisi tanaman yang sudah mulai berkurang.

4. KESIMPULAN

a. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang di dapatkan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam rangka pemberdayaan masyarakat melalui hidroponik sayuran sederhana di Kelurahan Purwakarta Cilegon adalah sebagai berikut:

1) Dengan adanya kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui hidroponik sayuran sederhana di Purwakarta, masyarakat lebih sadar akan kebutuhan sayuran sehat.
2) Pengabdian kepada masyarakat ini menghasilkan buku pedoman hidroponik sederhana dan juga menghasilkan system hidroponik yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat.
3) Pelatihan pembuatan ini, dapat menambah wawasan masyarakat dalam pemanfaatan lahan kosong untuk dijadikan sebagai lahan hidroponik yang bermanfaat dan menguntungkan.

b. Saran

Adapun saran dari kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah sebagai berikut:

1) Diharapkan masyarakat tetap melakukan kegiatan tanam hidroponik di rumah-rumah dan menjadikan Kelurahan Purwakarta Cilegon sebagai pilot Project menjadikan Purwakarta Hidroponik.
2) Diharapkan selalu aktif dalam kegiatan hidroponik untuk masyarakat sekitar.
3) Dan diharapkan juga nantinya hidroponik sebagai cara bercocok tanam dan menjadikan sadar akan kebutuhan sayuran sehat

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih dan penghargaan kepada Universitas Serang Raya dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) UNSERA dan Mitra Kelurahan serta Masyarakat di Kelurahan Purwakarta Cilegon atas fasilitas dan bimbingan, kerjasamanya dalam kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adam CR, Early MP, Brook JE, Bamford KM. 2015. Principle of Horticulture. Routledge, London. Pp 277. Barbosa GL, Gadelha FDA, Kublik N, Proctor A, Reichelm L, Weissinger

E, Wohlleb GM, Halde RU. 2015. Comparison of land, water, and energy requirements of lettuce grown using hydroponic vs. conventional agricultural methods. Int. J. Environ. Res. Public Health 12:6879-6891; doi:10.3390/ijerph120606879.

Ema Nurzainul Hakimah, Rino Sardanto, dan Subagyo, 2017, Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pelatihan Hidroponik Membentuk Wirausahawan Baru Pada Perum Kuwak Utara Kelurahan Ngadirejo Kota Kediri, Jurnal ABDINUS, Vol 1., No. 1

Ida Syamsu Roidah, 2014, Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistim Hidroponik, Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO Vol. 1.No.2. Roidah IS. 2014. Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo. 1(2): 43–50.

Murali MR, Soundaria M, Maheswari V, Santhakumari P, Gopal. V. 2011. Hydroponics, a novel alternative for geoponic cultivation of medicinal plants and food crops. Int. J. Pharm. Bio. Sci. 2(2):286-296.

Roberto K. 2005. How to Hydroponics. Harvard University: Futuregarden Inc. London.

Surtinah, Rini N. 2017. Pemanfaatan perkarangan sempit dengan hidroponik sederhana di Pekanbaru. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM). 23(2): 274–278

Swastika S, Yulfida A, Sumitro Y. 2018. Buku Petunjuk Teknis Budidaya Sayuran Hidroponik (Bertanam Tanpa Media Tanah). Riau (ID): Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Balitbangtan Riau, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.

Treftz C, Omaye ST. 2015. Comparison between hydroponic and soil Systems for growing strawberries inagreenhouse. Int. J. Agr. Ext. 3(3):195-200.

Vivi Mardina, Fitriani, dan Muslimah, 2019, Sosialisasi Sistem Penanaman hidroponik Limbah Tebu di Gampong Sidorejo, Langsa, Aceh, Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat, Agrokreatif, Vol 5 (2): 135-140

Wahome PK, Oseni TO, Masarirambi MT, Shongwe VD. 2011. Effects of different hydroponics systems and growing media on the vegetative growth, yield and cut flower quality of Gypsophila (Gypsophila paniculata L.). World J. Agr. Sci. 7(6):692-698.