

ABDIMAS UNIVERSAL

<http://abdimasuniversal.uniba-bpn.ac.id/index.php/abdimasuniversal>

DOI : <https://doi.org/10.36277/abdimasuniversal.v5i1.250>

Received: 19-09-2022

Accepted: 29-01-2023

Penerapan Sistem Hidroponik sebagai Solusi Pemanfaatan Lahan Perkotaan di RT 33 Muara Rapak Kota Balikpapan

Gad Gunawan^{1*}; Alfian Djafar¹; Hadhimas Dwi Haryono¹; Gofind Hasoloan¹; Lantiunga Celine Agvi Sanchia¹; Rahma Sarita Dewi¹; Faadhilah¹; Hasyer Kamal Baron Wicaksono¹; Anzan Aulia Yahya¹

¹Institut Teknologi Kalimantan

^{1*}Email: gad_gunawan@lecturer.itk.ac.id

Abstrak

Hidroponik adalah sistem pertanian yang memanfaatkan media tanam air dan nutrisi sebagai pengganti tanah dalam membudidayakan tanaman. Metode ini cocok untuk lahan yang terbatas seperti di perkotaan yang umumnya penduduknya tidak memiliki lahan yang cukup untuk bertanam secara konvensional. Wilayah RT 33 Kelurahan Muara Rapak merupakan salah satu daerah yang berada di kota Balikpapan dan memiliki lahan yang terbatas. Untuk itu, setelah berkoordinasi dengan warga sekitar, akan dilakukan kolaborasi yang tepat dalam membuat sistem hidroponik dengan metode *Nutrient Film Technique* (NFT) sebagai salah satu solusi alternatif. Kegiatan dimulai dengan sosialisasi program kerja, pembuatan instalasi hidroponik, penyiapan tempat dan penyemaian bibit, pemindahan bibit ke instalasi hidroponik, perawatan, pemanenan, serta pelatihan. Hasil kegiatan ini adalah warga mengetahui sistem hidroponik dan mampu mempraktikkan bercocok tanam dengan sistem hidroponik. Kegiatan ini juga menunjukkan bahwa sistem hidroponik bukanlah hal yang sulit dilakukan dan dapat dilakukan oleh siapapun. Dengan demikian, walaupun warga memiliki lahan yang sempit, tetapi tetap dapat menikmati sayur-sayuran segar dan sehat yang ditanam sendiri.

Kata Kunci: pertanian, lahan sempit, hidroponik

Abstract

Hydroponics is an agricultural system that use water and nutrients as a substitute for soil in cultivating plants. This method is suitable for limited land such as in urban areas which generally do not have sufficient land for conventional cultivation. The area of RT.33 Muara Rapak is one of the areas in Balikpapan City which of course has limited land. For this reason, after coordinating with local residents, the right collaboration will be carried out in making a hydroponic system using the Nutrient Film Technique (NFT) method as an alternative solution. The activity begins with socializing the work program, making hydroponic installations, preparing places and sowing seeds, transferring seeds to hydroponic installations, maintenance, harvesting, and training. The result of this activity is that residents know the hydroponic system and are able to practice farming with the hydroponic system. This activity also shows that the hydroponic system shows things that are not difficult to do and can be done by anyone. Thus, even though residents have a narrow area of land, they can still enjoy fresh and healthy vegetables that are grown by themselves.

Keywords: agriculture, narrow land, hydroponics

1. Pendahuluan

Secara etimologi, hidroponik berasal dari bahasa Yunani “*hydroponos*” yang terdiri dari dua kata, yaitu “*hydro*” yang berarti air dan “*ponos*” yang berarti daya. Hidroponik merupakan metode bercocok tanam tanpa menggunakan tanah, melainkan air sebagai media tanam (Singgih dkk, 2019). Untuk memenuhi unsur hara yang dibutuhkan tanaman, beberapa nutrisi dilarutkan dalam air (Waluyo dkk, 2021). Berdasarkan metode distribusi air nutrisi tersebut, terdapat sistem hidroponik yang menyirkulasikan air tersebut dengan bantuan pompa dan juga terdapat sistem dimana air tersebut hanya diam di dalam wadah.

Dalam catatan sejarah, hidroponik sudah dikenal lebih dari 2.000 tahun yang lalu. Taman Gantung

Babylonia yang merupakan salah satu keajaiban dunia yang tercatat sebagai tempat pengaplikasian tertua hidroponik ini. Di Indonesia sendiri hidroponik mulai dikenal pada sekitar 1970-an dalam beberapa materi perkuliahan. Praktisi pertanian Cipanas Jawa Barat, Iin Hasim pada tahun 1980 menggunakan teknik hidroponik untuk tanaman hias, namun aplikasinya di Singapura. Kemudian, pada tahun 1982 Bob Sadino mengembangkan budidaya hidroponik dengan skala industri untuk tanaman sayuran pada lahan seluas 2,5 hektar. Ada dua perusahaan yang mengembangkan sistem hidroponik sebagai industri, yaitu Agrikultura (1998) dan PT. Kebun Sayur Segar (2003). Hal yang melatarbelakangi sistem hidroponik di Indonesia adalah keinginan mengembangkan pertanian,

khususnya tanaman hortikultura meliputi tanaman sayuran, buah-buahan, hias dan biofarmaka, tetapi memiliki lahan yang terbatas (Susilawati, 2019). Penduduk yang tinggal di wilayah perkotaan umumnya memiliki lahan sempit yang tidak cukup untuk bertanam secara konvensional, tetapi cocok untuk penerapan sistem tanam hidroponik (Lestari dkk, 2020). Gambar 1 menunjukkan tanaman yang ditanam menggunakan sistem hidroponik.

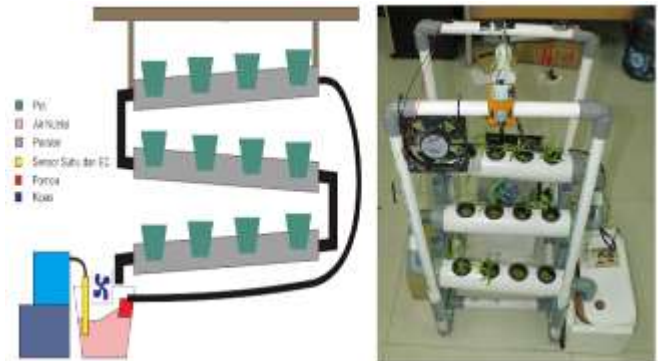


Gambar 1. Tanaman Hidroponik

Sistem hidroponik memiliki kelebihan dan kekurangan (Roidah, 2014). Kelebihan sistem hidroponik diantaranya: (1) Keberhasilan tanaman untuk tumbuh dan berproduksi lebih terjamin, (2) Perawatan lebih praktis dan gangguan hama lebih terkontrol, (3) Pemakaian pupuk lebih hemat (efisien), (4) Tanaman yang mati lebih mudah diganti dengan tanaman yang baru, (5) Tidak membutuhkan banyak tenaga kerja karena metode kerja lebih hemat dan memiliki standarisasi, (6) Tanaman dapat tumbuh lebih pesat dan dengan keadaan yang tidak kotor dan rusak, (7) Hasil produksi lebih kontinu dan lebih tinggi dibanding dengan penanaman di tanah, (8) Harga jual hidroponik lebih tinggi dari produk yang bukan hidroponik, (9) Beberapa jenis tanaman dapat dibudidayakan di luar musim, (10) Tidak ada risiko banjir, erosi, kekeringan, atau ketergantungan dengan kondisi alam, dan (11) Tanaman hidroponik dapat dilakukan pada lahan atau ruang yang terbatas, misalnya di atap, dapur, atau garasi. Sementara itu, yang menjadi kekurangan sistem hidroponik diantaranya: (1) Investasi awal yang mahal, (2) Memerlukan keterampilan khusus untuk menimbang dan meramu bahan kimia, serta (3) Ketersediaan dan pemeliharaan perangkat hidroponik agak sulit.

Tanaman yang umumnya ditanam dengan sistem hidroponik adalah sayur-sayuran. Sayur-sayuran yang biasanya dikonsumsi oleh masyarakat adalah selada, sawi hijau, wortel, bayam, kangkung, dan masih banyak lagi (Masduki, 2017). Penelitian-penelitian tentang media tanam, komposisi nutrisi dan perawatan yang baik untuk sayur-sayuran tertentu juga telah dilakukan seperti sayur Pakchoi (Perwtasari dkk, 2012) dan sayur bayam (Warjoto dkk, 2020).

Penelitian tentang penerapan sistem hidroponik untuk budidaya kentang juga telah dilakukan. Simulasi *Computational Fluid Dynamic* (CFD) dilakukan untuk mendapatkan pengkondisian untuk temperatur pada daerah akar (Suharto dkk, 2016). Pengembangan lain sistem hidroponik adalah penerapan kecerdasan buatan dalam mengontrol kondisi unsur hara (nutrisi), suhu, dan kelembaban. Dalam pengukuran tingkat nutrisi dilakukan berdasarkan Daya Hantar Listrik (DHL). Ketika sensor mendeteksi perubahan DHL dari standarnya, maka sistem akan menambahkan nutrisi jika kurang (Musa & Huda M, 2018).



Gambar 2. Penerapan sistem pemantauan dan pengaturan cerdas pada sistem hidroponik (Musa & Huda M, 2018)

Dari segi perekonomian, sistem hidroponik ini dapat dijadikan salah satu sumber pendapatan. Lahan yang sempit dapat dimaksimalkan menjadi lahan pertanian yang produktif dan bernilai ekonomis (Gayatri & Mahyuni, 2021). Di tengah pandemi covid-19 yang membuat perekonomian terguncang, hidroponik dapat menjadi salah satu alternatif dalam menopang kebutuhan hidup. Pemanfaatan hasil hidroponik dapat dikonsumsi sendiri bahkan dijual jika dilakukan dalam skala yang lebih besar. Salah satu inovasi yang dapat dilakukan adalah pengembangan daerah yang menggunakan sistem hidroponik menjadi pariwisata. Misalnya saja pembuatan budidaya tanaman sawi dengan metode hidroponik dilakukan di Desa Pelawad, Kecamatan Ciruas, Kabupaten Serang. Hasilnya berupa ikan dan sayur yang organik sehingga menghasilkan produk yang inovatif serta nilai jual tinggi dan akan memancing rasa ingin tahu masyarakat yang ingin mencoba menerapkan, sehingga jumlah wisatawan yang datang akan mengalami peningkatan dan tentunya hal ini akan meningkatkan produktivitas dan perekonomian masyarakat sekitar (Wirawati & Arthawati, 2021).

Salah satu hal yang menyebabkan kurangnya pemanfaatan pekarangan adalah kurangnya pemahaman cara memanfaatkan lahan yang ada (Arifin dkk, 2022). Penyuluhan dan praktik sistem hidroponik perlu ditingkatkan melalui kegiatan-kegiatan pengabdian kepada masyarakat atau Kuliah

Kerja Nyata (KKN) oleh akademisi agar pengetahuan tentang hidroponik dapat semakin tersebar luas. Misalnya Saja, kegiatan KKN Terpadu mahasiswa Universitas Negeri Makassar (UNM) di Watang Sawitto Kabupaten Pinrang memanfaatkan lahan kosong di sekitar kantor kelurahan untuk sistem hidroponik (Linda dkk, 2021). Masyarakat tentunya dapat datang dan belajar tentang hidroponik. Selanjutnya, di Desa Babadan Kecamatan Ngajum, Kabupaten Malang, kegiatan penyuluhan hidroponik dilakukan oleh Hidayat, dkk. Hal ini dilatarbelakangi berkurangnya lahan pertanian. Kegiatan diawali dengan penyampaian materi dan diskusi, kemudian dilakukan demonstrasi dengan Sistem *Wick*, yakni hanya memanfaatkan kapilaritas air dengan botol bekas (Hidayat dkk, 2020).

Sebagai salah satu perguruan tinggi di kota Balikpapan, Institut Teknologi Kalimantan berusaha untuk memberikan kontribusi pada daerah sekitar. Kegiatan KKN yang dilakukan di RT 33 Kelurahan Muara Rapak merupakan salah satu perwujudan tri dharma perguruan tinggi. Wilayah RT 33 ini terletak pada daerah yang penduduknya relatif padat seperti kawasan perkotaan pada umumnya, sehingga memiliki area hijau yang relatif lebih sedikit. Selain itu, biaya hidup di kota Balikpapan cukup tinggi. Harga bahan-bahan makanan seperti sayur-sayuran dan lain-lain relatif tinggi. Oleh karena itu, usaha-usaha pemanfaatan lahan terbatas di sekitar rumah perlu dilakukan untuk mencukupi kebutuhan rumah tangga yang harapannya dapat menjaga keseimbangan antara pendapatan dan pengeluaran. Berdasarkan hasil diskusi, program kerja yang dipilih adalah sistem pertanian hidroponik.

2. Bahan dan Metode

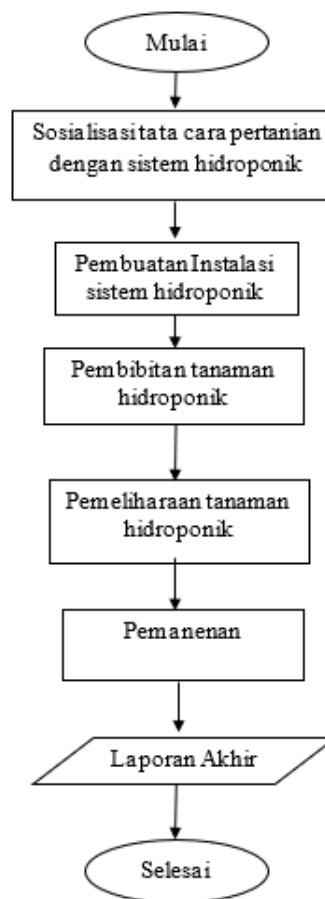
Ada beberapa macam sistem hidroponik, diantaranya adalah Sistem Sumbu (*Wick System*), Sistem Rakit Apung (*Water Culture System*), Sistem *Nutrient Film Technique* (NFT), Sistem Irigasi Tetes, Sistem Pasang Surut, dan Sistem Aeroponik (Susilawati, 2019). Setiap sistem memiliki kelebihan masing-masing.

Pada kegiatan KKN ini digunakan Sistem NFT karena dinilai pendistribusian nutrisi lebih baik (melalui sirkulasi air). Dalam kegiatan ini, yang menjadi sasaran yaitu warga Jalan Merpati Gang 2 RT 33 Kelurahan Muara Rapak Kota Balikpapan. Metode yang digunakan dalam pelaksanaan dalam kegiatan ini terlihat pada Gambar 3, yang terdiri dari:

2.1. Sosialisasi tata cara pertanian dengan sistem hidroponik

Kegiatan sosialisasi tentang sistem hidroponik akan dilakukan guna mengawali seluruh rangkaian kegiatan. Peserta kegiatan adalah warga RT 33, dengan pemateri dari praktisi yang berpengalaman tentang tata cara

sistem hidroponik. Dalam sosialisasi ini akan dijelaskan mulai dari penyiapan sistem hidroponik, pembibitan, cara pencampuran dan penggunaan nutrisi, pembibitan, pemeliharaan, pemanenan, serta strategi pemasaran. Kegiatan ini akan dilakukan dengan koordinasi penuh dengan pihak RT 33 terkait dengan protokol kesehatan di tengah pandemi covid-19.



Gambar 3. Tahapan Kegiatan

2.2. Pembuatan instalasi sistem hidroponik

Setelah sosialisasi dilaksanakan, dilanjutkan dengan pembuatan sistem hidroponik yang komponen utamanya terdiri dari rangka yang memiliki atap dan rangkaian pipa, serta pompa yang disusun sesuai dengan tata cara bercocok tanam hidroponik. Rangka akan dibuat dari balok kayu dan diberi atap dari plastik UV.

2.3. Pembibitan tanaman hidroponik.

Ketika instalasi sistem hidroponik telah siap, akan dilanjutkan dengan pembibitan tanaman hidroponik. Kegiatan pembibitan hidroponik ini sebenarnya dapat dilakukan secara paralel dengan proses pembuatan sistem hidroponik karena proses pembibitan memerlukan waktu sekitar seminggu hingga bibit siap dipindahkan ke instalasi. Setelah umur bibit sekitar satu minggu, kemudian dipindahkan ke instalasi hidroponik.

2.4. Pemeliharaan tanaman hidroponik

Pemeliharaan tanaman dilakukan setiap hari dengan memantau perkembangan tanaman yang telah ditempatkan pada instalasi. Hal yang perlu diperhatikan adalah jumlah ppm nutrisi, tingkat keasaman, dan jumlah air yang digunakan. Penambahan nutrisi atau air perlu dilakukan jika jumlah ppm nutrisi yang terlarut berkurang. Hal lain yang perlu dilakukan adalah memastikan pompa tetap berfungsi dan tanaman tidak terserang hama.

2.5. Pemanenan

Setelah tanaman sudah cukup besar, pemanenan dapat dilakukan. Sebaiknya, sebelum pemanenan dilakukan, pembibitan sudah mulai dilakukan lagi seminggu sebelumnya. Dengan demikian, posisi tanaman yang telah dipanen langsung digantikan dengan bibit tanaman yang siap ditumbuhkembangkan sehingga siklus tanam terus berkelanjutan.

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan KKN ini berlangsung mulai Februari hingga Juni 2022. Adapun hasil yang didapatkan dari kegiatan ini adalah sebagai berikut.

3.1 Sosialisasi KKN dan Hidroponik

Kegiatan sosialisasi kepada warga RT 33 Muara Rapak seperti pada Gambar 4 dibagi menjadi 2 materi, yaitu tahapan kegiatan KKN yang dilakukan dan bagaimana cara memanfaatkan lahan sempit sebagai media hidroponik. Pada tahap ini telah diputuskan kegiatan awal yang akan dilakukan setelah sosialisasi, yaitu pembuatan kerangka hidroponik, pembibitan sayur, pemindahan bibit sayur, dan pemanenan sayur.



Gambar 4. Sosialisasi KKN dan hidroponik

3.2 Pembuatan Kerangka

Pada proses pembuatan kerangka diawali dengan pembelian bahan seperti baja ringan, pipa, sekrup, plastik UV, drum, *elbow*, isolasi, dan kabel. Setelah semua bahan terkumpul, selanjutnya dimulainya kegiatan pembuatan kerangka hidroponik. Proses pembuatan kerangka dimulai dengan pemotongan baja ringan sesuai dengan rancangan. Setelah pemotongan baja

kemudian dilanjutkan dengan pemasangan baja ringan pada tembok penyangga seperti tersaji pada Gambar 5.



Gambar 5. Proses awal pembuatan kerangka

Kemudian, tim melanjutkan seluruh pemasangan baja ringan pada dinding penyangga, kerangka atap hidroponik, dan pembolongan pipa dan dilanjutkannya kegiatan pemasangan penyangga pipa, pemasangan plastik UV, penyambungan pipa, dan menguji kebocoran yang ditunjukkan pada Gambar 6.



(a)



(b)

Gambar 6. (a) Pemasangan penyangga dan pipa, dan (b) Pemasangan plastik UV

3.3 Penyemaian Bibit

Pada tahap ini diawali dengan pemilihan bibit yang akan ditanam lalu dilanjutkan dengan pembelian bibit dan *rockwool*. Setelah semua bibit tersedia, selanjutnya dilakukan pemotongan *rockwool* menggunakan cetakan khusus

hidroponik. Kemudian dilanjutkan dengan proses penyemaian bibit pada *rockwool* dengan memulai menanam bibit selada, pakchoi, dan bayam seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7. Setiap potong *rockwool* biasanya satu biji bibit. Ini dilakukan agar tanaman dapat tumbuh dengan baik tanpa saling mengganggu.



Gambar 7. Proses penyemaian

3.4 Pemandahan Tanaman

Tahap ini diawali dengan pengisian air pada wadah, kemudian dilanjutkan dengan pemberian nutrisi hidroponik sesuai dengan kadar PH dan PPM yang dibutuhkan tanaman yang akan ditanam. Pada pemindahan ini tanaman yang siap untuk dipindahkan adalah selada dan pakchoi yang telah berumur kurang lebih 1 minggu. Proses tersebut terlihat pada Gambar 8. Dalam satu wadah dapat diisi dengan 2 jenis tanaman secara langsung. Proses perawatan dilakukan hingga tanaman siap panen. Hal yang perlu dikontrol adalah tingkat PH air dan kadar PPM nutrisi yang terkandung dalam air. Selain itu pengecekan hama juga perlu dilakukan.



Gambar 8. Pengukuran PH/PPM dan Proses Pemandahan Tanaman

3.5 Proses Pemanenan dan Pelatihan Hidroponik

Tanaman yang telah berumur kurang lebih sebulan seperti terlihat pada Gambar 9, sudah dapat dipanen. Umur panen tanaman berbeda-beda tergantung jenis tanaman serta cara pemeliharaan tanaman. Selada dapat dipanen sekitar umur 30 sampai 45 hari. Tanaman yang dibudidayakan dengan metode hidroponik

biasanya lebih cepat panen dibandingkan metode konvensional (Irawati & Widodo, 2017).



Gambar 9. Tanaman hidroponik yang siap dipanen

Pada akhir kegiatan, dilakukan pelatihan yang terdiri dari penjelasan materi hidroponik dan praktik menyiapkan tempat pembibitan dan penyemaian bibit. Setiap warga yang hadir diberikan 1 set alat untuk latihan sistem hidroponik, khususnya Sistem Sumbu yang terdiri dari wadah, bibit, *rockwool*, dan nutrisi. Warga yang hadir cukup antusias dalam belajar mengenai hidroponik ditunjukkan pada Gambar 10 dan pengetahuan akan hidroponik menjadi bertambah. Hasil penyemaian bibit dan 1 set alat tersebut kemudian digunakan warga sebagai latihan awal di rumah masing-masing.



Gambar 10. Kegiatan pelatihan

Pada akhir kegiatan, hasil panen dari instalasi hidroponik diberikan kepada warga yang hadir mengikuti pelatihan seperti terlihat pada Gambar 11. Warga diharapkan dapat menjadi lebih termotivasi dengan melihat dan menikmati hasil hidroponik ini.



Gambar 11. Pembagian hasil panen

Seperti telah disebutkan sebelumnya umur panen tanaman hidroponik lebih cepat dibandingkan tanaman konvensional. Penelitian yang dilakukan oleh Nurmayulis dkk (Nurmayulis & Jannah, 2014), selada yang ditanam pada tanah dengan beberapa variasi bahan organik kotoran ayam dan bioaktivator dipanen dalam waktu rata-rata 42 hari. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh Rantung dkk (2020), ketika disimpan dalam mesin pendingin, tanaman hidroponik memiliki laju pencokelatan lebih lambat dibandingkan yang ditanam pada media tanah. Reaksi pencokelatan ini yang kemudian berlanjut menjadi pembusukan sayur-sayuran. Hal ini kemungkinan disebabkan karena selada yang ditanam di tanah rentan terkontaminasi oleh mikroorganisme pembusuk. Walaupun demikian, laju penyusutan yang dialami oleh selada hidroponik lebih tinggi dibandingkan selada tanah karena secara teoretis, selada hidroponik memiliki laju transpirasi yang lebih besar.

4. Kesimpulan dan Saran

Melalui kegiatan ini, warga mengetahui sistem hidroponik dan mampu mempraktikkan bercocok tanam dengan sistem hidroponik di rumah masing-masing. Kegiatan ini juga menunjukkan bahwa sistem hidroponik bukanlah hal yang sulit dilakukan dan dapat dilakukan oleh siapapun. Dengan demikian, walaupun warga memiliki lahan yang sempit, tetapi tetap dapat menikmati sayur-sayuran segar dan sehat yang ditanam sendiri.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis berterima kasih kepada Institut Teknologi Kalimantan yang telah memberikan dukungan finansial dalam pelaksanaan kegiatan ini. Penulis juga berterima kasih kepada ibu mitra kegiatan, Ketua dan Warga RT 33 Muara Rapak Kecamatan Balikpapan Utara yang telah memberikan izin untuk pelaksanaan kegiatan, lokasi, dan juga atas segala partisipasinya dalam seluruh rangkaian kegiatan.

6. Daftar Rujukan

- Arifin, A. Z., Febriyantiningrum, K., & Nurfitri, N. (2022). Optimalisasi Pemanfaatan Lahan Pekarangan Rumah dengan Tanaman Rempah. *ABDIMAS UNIVERSAL*, 4(2), 164-168.
- Gayatri, L. P., & Mahyuni, L. P. (2021). Pengenalan Sistem Pertanian Hidroponik Rumah Tangga di Desa Dalung. *DINAMISIA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(6), 1403-1412.
- 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*, 2(2), 141-148.
- Irawati, T., & Widodo, S. (2017). Pengaruh Umur Bibit dan Umur Panen Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Hidroponik NFT Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*) Varietas Grand Rapids. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendikia*, 2(2), 21-27.
- Lestari, A., Riduan, A., Elliyanti, & Martino, D. (2020). Pengembangan Sistem Pertanian Hidroponik pada Lahan Sempit Komplek Perumahan. *SAINTIFIK: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, 6(2), 136-142.
- Linda, J., Qamaria, M. N., Hafid, A. F., Samsuddin, H. B., & Rahim, A. (2021). Hidroponik Sebagai Sarana Pemanfaatan Lahan Kosong di Kantor Lurah Salo, Watang Sawitto, Pinrang. *Jurnal Lepa-lepa Open*, 1(3), 503-510.
- Masduki, A. (2017). Hidroponik Sebagai Sarana Pemanfaatan Lahan Sempit di Dusun Randubelang, Bangunharjo, Sewon, Bantul. *Jurnal Pemberdayaan*, 1(2), 185-192.
- Musa, P., & Huda M, A. (2018). Penerapan Sistem Pemantauan dan Pengaturan Cerdas Untuk Unsur Hara pada Sistem Hidroponik NFT. *Jurnal Pertanian Presisi*, 2(1), 51-65.
- Nurmayulis, & Jannah, R. (2014). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa*) Yang Diberi Bahan Organik Kotoran Ayam Ditambah Beberapa Bioaktivator. *Agrologia Jurnal Ilmu Bidaya Tanaman*, 3(1), 44-53.
- Perwtasari, B., Tripatmasari, M., & Wasonowati, C. (2012). Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoi (*Brassica juncea L.*) dengan Sistem Hidroponik. *AGROVIGOR*, 5(1), 14-25.
- Rantung, L., Lengkey, L., & Wenur, F. (2020). Analisis Kualitas Selada (*Lactuca Sativa*

- L.) yang Ditanam pada Dua Media Selama Penyimpanan Dingin. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(1), 37-43.
- Roidah, I. S. (2014). Pemanfaatan Lahan dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. *Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO*, 1(2), 43-50.
- Singgih, M., Prabawati, K., & Abdulloh, D. (2019). Bercocok Tanam Mudah dengan Sistem Hidroponik NFT. *Jurnal Abdikarya : Jurnal Karya Pengabdian Dosen dan Mahasiswa*, 3(1), 21-24.
- Suharto, Y. B., Suhardiyanto, H., & Susila, A. D. (2016). Pengembangan Sistem Hidroponik untuk Budidaya Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *JTEP: Jurnal Keteknik Pertanian*, 4(2), 211-218.
- Susilawati. (2019). *Dasar-Dasar Bertanam Secara Hidroponik*. Palembang: UNSRI PRESS.
- Waluyo, M. R., Nurfajriah, Mariati, F. R., & Rohman, Q. A. (2021). Pemanfaatan Hidroponik Sebagai Sarana Pemanfaatan Lahan Terbatas Bagi Karang Taruna Desa Limo. *IKRAITH-ABDIMAS*, 4(1), 61-64.
- Warjoto, R. E., Mulyawan, J., & Barus, T. (2020). Pengaruh Media Tanam Hidroponik terhadap Pertumbuhan Bayam (*Amaranthus sp.*) dan Selada (*Lactuca sativa*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(2), 118-125.
- Wirawati, S. M., & Arthawati, S. N. (2021). Pengenalan Metode Hidroponik Budidaya Tanaman Sawi untuk Meningkatkan Pendapatan Masyarakat di Desa Pelawad Kecamatan Ciruas. *Jurnal ABDIKARYA*, 3(1), 1-9.