

STRATEGI MENINGKATKAN KESEHATAN MASYARAKAT KAMPUNG NEGARA RATU MELALUI PENANAMAN SAYURAN TANPA PESTISIDA DENGAN TEKNIK HIDROPONIK

Sigit Prayogo¹, Putri Yulfhita Claraini², Elvina Damayanti³, Indah Maelany Putri⁴, Lavina Amardiasta²,
Yusuf Ihsan Al Farizi⁵, Nurma Diski Jaya Trisnawati⁶, Aryan Danil Mirza. BR^{2*}, Dian Fajarini⁷

¹Jurusan Agroteknologi, Universitas Lampung

²Jurusan Akuntansi, Universitas Lampung

³Jurusan Administrasi Bisnis, Universitas Lampung

⁴Jurusan Ilmu Pemerintahan, Universitas Lampung

⁵Jurusan Agronomi, Universitas Lampung

⁶Jurusan Hukum, Universitas Lampung

⁷Jurusan Ekonomi Pembangunan, Universitas Lampung

ABSTRAK

Program pengabdian kepada masyarakat di Kampung Negara Ratu bertujuan untuk meningkatkan kualitas Kesehatan masyarakat sekaligus mengatasi tantangan rendahnya kualitas tanah dan keterbatasan akses terhadap sayuran segar melalui penerapan teknik hidroponik *wick system*. Teknik ini memanfaatkan sumbu sebagai penghubung nutrisi dari larutan ke tanaman tanpa menggunakan tanah sebagai media. Pelatihan yang melibatkan ibu-ibu PKK ini meliputi persiapan alat dan bahan, penyemaian benih, perawatan tanaman, hingga pemanenan sayuran seperti kangkung, bayam, dan pakcoy. Hasilnya menunjukkan peningkatan kesadaran masyarakat tentang pentingnya konsumsi sayuran sehat bebas pestisida, yang berkontribusi terhadap peningkatan kesehatan keluarga dan mengurangi risiko penyakit degeneratif. Selain itu, metode ini juga menjadi solusi dalam memanfaatkan lahan tidak produktif untuk menghasilkan sayuran berkualitas, mendukung ketahanan pangan lokal, serta mempromosikan pola hidup sehat di masyarakat. Program ini memberikan dampak positif terhadap kesehatan masyarakat sekaligus mendorong inovasi dalam pertanian modern yang ramah lingkungan.

Kata kunci: Hidroponik, Pola Hidup Sehat, Kesehatan Masyarakat, Sayuran Sehat Bebas Pestisida.

*Korespondensi:

Aryan Danil Mirza. BR

Jl. Prof. Sumantri Brodjonegoro No 1 Bandar Lampung

+62-895-1016-5697 | Email: aryan.danil@feb.unila.ac.id

PENDAHULUAN

Kampung Negara Ratu dihadapkan pada tantangan serius dalam bidang pertanian akibat penurunan kualitas tanah yang signifikan. Menurunnya kualitas lahan tanah diakibatkan oleh kegiatan pertanian secara intensif selama bertahun-tahun yang menyebabkan erosi tanah dan berdampak pada kualitas kesuburan tanah.¹ Salah satu kegiatan pertanian yang secara intensif dilakukan adalah penanaman singkong yang dikenal sebagai tanaman yang berdampak pada penurunan unsur hara, terutama *fosfor* (P) dan *kalium* (K), sehingga menguras kandungan nutrisi tanah². Selain itu sisa akar singkong yang tertinggal juga menambah masalah dengan menciptakan kondisi yang tidak ideal bagi pertumbuhan tanaman lain. Akibatnya, jika lahan ini digunakan untuk menanam hortikultura, sering terjadi defisiensi unsur hara dan kompetisi yang tidak sehat dalam memperoleh cahaya, air, dan ruang tumbuh.² Kondisi ini mengakibatkan tanaman mudah tertekan dan gagal tumbuh dengan optimal.

Di sisi lain, masyarakat Kampung Negara Ratu juga menghadapi keterbatasan akses terhadap sayuran segar karena lokasi perbelanjaan yang jauh. Hal ini menjadi tantangan tambahan dalam memenuhi kebutuhan pangan sehat di wilayah tersebut. Ketidakseimbangan pola konsumsi akibat minimnya akses terhadap sayuran segar dapat berdampak negatif pada kesehatan masyarakat, termasuk risiko meningkatnya penyakit tidak menular seperti hipertensi dan diabetes.³ Oleh karena itu, diperlukan solusi inovatif yang tidak hanya dapat memaksimalkan potensi lahan yang terbatas tetapi juga mendukung kebutuhan pangan lokal secara berkelanjutan, sekaligus meningkatkan kesehatan masyarakat melalui konsumsi pangan bergizi.

Hidroponik muncul sebagai metode pertanian modern yang menawarkan berbagai solusi atas tantangan ini. Hidroponik adalah teknik budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, melainkan memanfaatkan air yang diperkaya dengan nutrisi.⁴ Sistem ini memungkinkan tanaman mendapatkan nutrisi secara langsung sehingga tidak tergantung pada kesuburan tanah. Hidroponik juga memiliki keunggulan dalam hal efisiensi penggunaan lahan karena dilakukan hanya dengan memanfaatkan lahan pekarangan atau atap rumah.⁵ Selain itu metode hidroponik memudahkan dalam pengendalian gulma dan hama, serta kemampuan menghasilkan produk pertanian yang sehat dan bebas pestisida sintetis.

Salah satu sistem hidroponik yang diterapkan dalam kegiatan ini adalah sistem wick. Sistem ini menggunakan sumbu untuk menyalurkan larutan nutrisi ke tanaman. Kelebihan dari sistem wick meliputi kesederhanaan, biaya rendah, tidak memerlukan listrik, serta fleksibilitas dalam pengelolaan.⁶ Tim Pengabdian Universitas Lampung memanfaatkan metode hidroponik wick ini sebagai bagian dari program pengabdian masyarakat di Kampung Negara Ratu. Program ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat, khususnya ibu-ibu PKK, dengan memberikan pelatihan mulai dari teori hingga praktik langsung dalam budidaya hidroponik. Pelatihan meliputi persiapan alat dan bahan, penyemaian benih, perawatan tanaman, hingga pemanenan. Jenis tanaman yang dipilih adalah kangkung, bayam, dan pakcoy, yang mudah diperoleh, bernilai ekonomis, dan digemari masyarakat setempat.

Dalam pelaksanaan program, masyarakat diajarkan cara memanfaatkan media seperti rockwool sebagai pengganti tanah, membuat larutan nutrisi *AB mix*, serta menggunakan alat pengukur seperti TDS (*Total Dissolved Solids*) meter untuk memastikan kadar nutrisi yang tepat. Selain itu, masyarakat diberikan pemahaman tentang pentingnya mengurangi penggunaan pestisida sintetis untuk menghasilkan produk pertanian yang lebih sehat. Dengan demikian, program ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan hasil pertanian tetapi juga untuk membangun kesadaran akan pentingnya pola hidup sehat melalui konsumsi sayuran bebas residu kimia.

Dengan metode hidroponik ini, Kampung Negara Ratu diharapkan dapat mengatasi keterbatasan lahan pertanian dan memenuhi kebutuhan pangan sehat secara mandiri. Di masa depan, teknik ini dapat menjadi inspirasi bagi daerah lain dengan kondisi serupa untuk mengembangkan pertanian yang lebih inovatif dan ramah lingkungan. Secara keseluruhan, program ini tidak hanya memberikan solusi praktis dalam meningkatkan kesehatan masyarakat, tetapi juga mendukung ketahanan pangan nasional menuju Indonesia yang lebih maju.

METODE

Pendekatan yang digunakan dalam penulisan artikel ini bersifat kualitatif dengan model deskriptif-eksplanatif. Tujuan utamanya adalah menyajikan gambaran rinci mengenai pelaksanaan program penanaman hidroponik dalam kegiatan pengabdian masyarakat, sekaligus menguraikan tahapan yang meliputi persiapan, proses pelaksanaan, serta hasil yang dicapai, baik dalam bentuk output maupun outcome. Data yang dianalisis dalam artikel ini terdiri dari data primer yang

diperoleh melalui pengalaman langsung dan observasi oleh anggota tim, serta data sekunder yang dihimpun dari berbagai literatur dan penelitian sebelumnya yang membahas topik serupa.

Adapun penanaman hidroponik dalam program kerja ini memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut:

- 1) Persiapan alat dan bahan, mulai dari persiapan media tanam (*rockwool*) dan benih tanaman
- 2) Dilakukan penyemaian benih kangkung, bayam, dan pakcoy sebanyak masing-masing 30 tanaman selama ± 10 hari
- 3) Setelah benih disemai, bibit tanaman dipindahkan ke dalam *impraboard* dan diberikan air nutrisi
- 4) Pembuatan racikan air nutrisi yang digunakan berupa AB *mix* dengan takaran 2 tutup botol/2 liter air pada masing-masing *impraboard*
- 5) Nutrisi sayuran yang diukur pada TDS meter harus berkisar antara 800-1000 ppm sampai siap panen
- 6) Dilakukan perawatan rutin seperti pengecekan air nutrisi pada nomor 5 sampai menjelang panen

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hidroponik merupakan metode budidaya tanaman yang tidak mengandalkan tanah sebagai media tanam, melainkan menggunakan bahan alternatif seperti rockwool, serbuk kayu, sabut kelapa, sekam padi, dan lainnya. Teknik ini memanfaatkan air sebagai sarana utama untuk menyalurkan nutrisi ke akar tanaman.⁷ Dengan adanya sistem hidroponik, masyarakat di Desa Negara Ratu yang memiliki keterbatasan lahan pertanian berkualitas dapat memperoleh solusi alternatif dalam menanam sayuran. Beberapa metode hidroponik yang umum digunakan meliputi *Wick*, *Deep Water Culture (DWC)*, *EBB* dan *Flow (Flood & Drain)*, *Drip* (baik *recovery* maupun *non-recovery*), *Nutrient Film Technique (NFT)*, serta *Aeroponik*.⁷

Dalam penerapannya, hidroponik dapat dibedakan menjadi dua sistem utama, yaitu sistem pasif dan sistem aktif.⁸ Sistem pasif cenderung lebih sederhana serta ekonomis, sehingga cocok bagi pemula. Sementara itu, sistem aktif memerlukan pompa dan peralatan tambahan untuk memastikan nutrisi dapat tersirkulasi dengan optimal ke seluruh bagian tanaman. Karena keunggulannya dalam efisiensi penggunaan lahan dan fleksibilitas dalam berbagai kondisi cuaca, hidroponik semakin diminati sebagai alternatif pertanian modern. Selain itu, sistem ini mampu menghasilkan pasokan sayuran dan buah yang berkelanjutan untuk kebutuhan rumah tangga.⁹

Dalam kegiatan ini kelompok KKN Desa Negara Ratu menggunakan hidroponik *wick system*. Sistem ini menggunakan media sumbu sebagai perantara penyaluran nutrisi ke tanaman dan dikenal sebagai salah satu metode hidroponik yang paling simpel. Prinsip kerja *wick system* adalah memanfaatkan daya kapilaritas sumbu untuk mengalirkan larutan nutrisi dari wadah air ke akar tanaman. Dalam proses ini, kain flanel dipilih sebagai sumbu karena memiliki kemampuan menyerap air dengan baik. Keunggulan utama dari sistem ini meliputi pasokan nutrisi yang terus menerus bagi tanaman, biaya peralatan yang relatif rendah, perawatan yang lebih praktis tanpa perlu penyiraman manual, serta tidak bergantung pada pasokan listrik.⁷

Beberapa sayuran yang dipilih Sistem ini menggunakan media sumbu sebagai perantara penyaluran nutrisi ke tanaman dan dikenal sebagai salah satu metode hidroponik yang paling simpel. Prinsip kerja *wick system* adalah memanfaatkan daya kapilaritas sumbu untuk mengalirkan larutan nutrisi dari wadah air ke akar tanaman. Dalam proses ini, kain flanel dipilih sebagai sumbu karena memiliki kemampuan menyerap air dengan baik. Keunggulan utama dari sistem ini meliputi pasokan nutrisi yang terus menerus bagi tanaman, biaya peralatan yang relatif rendah, perawatan yang lebih praktis tanpa perlu penyiraman manual, serta tidak bergantung

pada pasokan listrik dalam pelaksanaan kegiatan ini yaitu kangkung, bayam, dan pakcoy. Sayuran tersebut dipilih bukan hanya sekedar mudah diperoleh dan cukup ekonomis saja, namun sayuran tersebut merupakan sayuran yang digemari pula oleh masyarakat. Mengingat bahwa lokasi perbelanjaan jauh dari desa serta lahan pertanian yang kurang memadai, maka ketiga jenis sayuran serta metode penanaman ini dipilih sebagai salah satu upaya dalam memaksimalkan hasil pertanian sekaligus memenuhi bahan konsumsi masyarakat Desa Negara Ratu.

Program kerja penanaman hidroponik dan praktek dalam menyemai bibit tanaman berlangsung selama 27 hari. Kegiatan ini terdiri atas persiapan bahan, menyemai benih, pemindahan tanaman, perawatan, dan pemanenan. Pada tanggal 14 Febuari 2024 program ini dimulai dengan persiapan rockwool untuk menyemai benih kangkung, bayam, dan pakcoy. Selanjutnya, pada tanggal 21 Februari 2024 dilakukan pemindahan tanaman ke dalam *impraboard*. Selain pemindahan tanaman, anggota kelompok juga memberikan pelatihan kepada masyarakat untuk meracik pupuk hidroponik menggunakan TDS meter. Dihari seterusnya, masyarakat juga diajarkan bagaimana cara merawat tanaman hidroponik yang baik sampai dengan siap panen. Untuk mengukur efektivitas serta manfaat program kerja yang telah dilaksanakan bagi masyarakat desa, diperlukan evaluasi kegiatan. Sementara itu, kelancaran pelaksanaan program dapat dilihat dari bagaimana setiap kegiatan berlangsung secara keseluruhan.

Alat yang digunakan pada penanaman hidroponik *wick system* meliputi *impraboard*, rockwool, nampan, netpot, TDS meter, pH meter, kain flannel dan lidi. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu benih sayuran (pakcoy, bayam, dan kangkong), nutrisi ab mix, dan air. *Impraboard* yang digunakan berjumlah 10 buah dengan masing-masing *impraboard* memiliki 9 lubang penanaman. Total lubang tanam yang digunakan pada praktek penanaman ini berjumlah 90 lubang. Jumlah masing-masing tanaman yang disemai untuk dipindahkan ke dalam netpot adalah 30 tanaman pakcoy, 30 tanaman bayam, dan 30 tanaman kangkung.



Gambar 1. Persiapan Alat dan Bahan

Tahapan penyemaian tanaman dimulai dengan menempatkan benih ke dalam media rockwool yang telah dipotong berukuran 2 x 2 x 2 cm dan dilubangi. Rockwool ini kemudian disusun dalam sebuah nampan dan dibasahi dengan air. Pada malam pertama, benih disimpan di tempat yang gelap agar proses perkecambahan optimal. Setelah tunas mulai muncul, biasanya pada hari kedua, benih dapat dipindahkan ke area yang terkena sinar matahari langsung serta

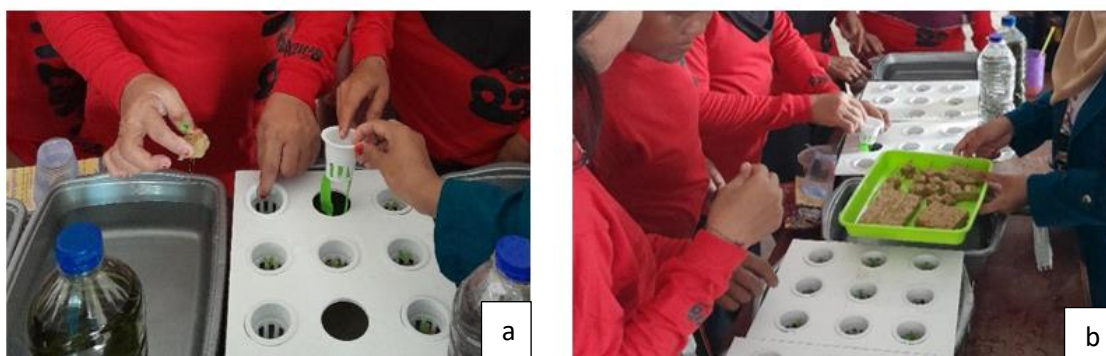
rutin disiram dengan air. Ketika daun pertama mulai tumbuh, benih bisa diberikan nutrisi dan dipindahkan ke sistem hidroponik yang dialiri larutan nutrisi. Keseluruhan proses penyemaian ini umumnya memakan waktu sekitar 7 hingga 10 hari.¹⁰



Gambar 2. Penyemaian Benih Kangkung (a) dan Penyemaian Benih Pakcoy dan Bayam (b).

Metode hidroponik *wick system* adalah teknik bercocok tanam tanpa menggunakan pompa atau alat sirkulasi. Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip kapilaritas, di mana air dan nutrisi diserap melalui bahan yang memiliki daya serap tinggi. Dalam prosesnya, larutan nutrisi ditempatkan dalam wadah dan kemudian diserap secara perlahan oleh tanaman melalui sumbu yang menghubungkan media tanam dengan sumber air. Pada masing masing impraboard akan diisi oleh 1 netpot.

Untuk memastikan tanaman tetap mendapatkan nutrisi yang cukup, digunakan kain flanel sebagai perantara antara akar dan larutan nutrisi dalam wadah tumbuh. Pada metode ini, akar tanaman tidak bersentuhan langsung dengan larutan nutrisi, melainkan tetap berada dalam netpot dan menyerap nutrisi melalui kain flanel yang berfungsi sebagai sumbu.¹¹ Jika persediaan nutrisi dalam wadah mulai berkurang, maka dapat ditambahkan kembali agar pertumbuhan tanaman tetap optimal.



Gambar 3. Pemindahan Tanaman ke Media tanam (a) dan (b).

Larutan nutrisi AB Mix digunakan untuk meningkatkan kandungan protein serta vitamin guna menghasilkan panen berkualitas tinggi. Komposisi optimal dari AB Mix diperoleh dengan mencampurkan 5 ml larutan A dan 5 ml larutan B ke dalam setiap liter air baku di tandon. Setelah pencampuran, langkah selanjutnya adalah mengukur kualitas air menggunakan alat TDS (*Total Dissolved Solids*) meter. Alat ini berfungsi untuk menentukan jumlah total padatan terlarut, termasuk mineral, garam, dan logam, dalam air, yang dinyatakan dalam satuan miligram per liter

(mg/L). Untuk pertumbuhan optimal dalam sistem hidroponik, kadar PPM (*parts per million*) yang disarankan berkisar antara 600 hingga 1400 ppm.¹²



Gambar 4. Meracik Nutrisi AB Mix (a) dan (b).

Sistem hidroponik wick memiliki berbagai keunggulan serta keterbatasan yang perlu dipertimbangkan sebelum diterapkan. Keunggulan dari sistem ini adalah menggunakan sumbu untuk menyalurkan nutrisinya sendiri, tidak memerlukan listrik ataupun pompa air dan sangat fleksibel untuk dipindahkan. Bahan dan perlengkapan yang diperlukan dapat diperoleh dengan mudah dan harganya terjangkau, bahkan tersedia dalam kehidupan sehari-hari. Namun, sistem ini memiliki beberapa keterbatasan, seperti potensi pertumbuhan lumut pada larutan nutrisi dan wadahnya, serta waktu yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman yang cenderung lebih lama. Pengecekan rutin wajib dilakukan agar tidak terjadi pertumbuhan jentik-jentik nyamuk. Jika tidak dilakukan pengecekan rutin, maka akar tanaman akan mudah membusuk akibat dari nutrisi air yang tidak terjaga dan kebersihan wadah tidak diperhatikan.¹³



Gambar 5. Perawatan Rutin.

Tabel 1. Perubahan kondisi peserta sebelum dan sesudah mengikuti penyuluhan

No	Keadaan Awal	Perlakuan	Keadaan Akhir
1)	Para anggota PKK yang menghadiri penyuluhan belum mengetahui dan memahami mengenai penanaman sayuran melalui penanaman hidroponik	Pemberian materi mengenai prospek, potensi dan keunggulan dari menggunakan penanaman metode hidroponik	Peserta penyuluhan akan memperoleh wawasan mendalam mengenai konsep, manfaat, dan teknik dalam sistem budidaya hidroponik.

2)	Para anggota PKK yang menghadiri penyuluhan masih belum memiliki keterampilan dalam melakukan proses penyemaian benih, memindahkan tanaman, membuat air nutrisi, dan merawat tanaman hidroponik	Praktik menyemai benih, memindahkan tanaman, membuat air nutrisi, dan merawat tanaman hidroponik	Peserta penyuluhan mampu melakukan praktik menyemai benih hingga pemanenan tanaman hidroponik secara mandiri
----	---	--	--

SIMPULAN

Program pengabdian kepada masyarakat di Kampung Negara Ratu berhasil memberikan solusi inovatif untuk meningkatkan kesehatan masyarakat melalui penerapan teknik budidaya hidroponik sistem wick. Program ini bertujuan mengatasi tantangan rendahnya kualitas tanah akibat penanaman singkong intensif serta keterbatasan akses terhadap sayuran segar. Hidroponik dipilih karena tidak bergantung pada tanah, hemat lahan, dan mampu menghasilkan sayuran sehat bebas pestisida yang kaya nutrisi.

Pelatihan yang diberikan mencakup persiapan alat dan bahan, penyemaian benih, perawatan tanaman, hingga panen. Masyarakat, terutama ibu-ibu PKK, dilatih untuk menanam sayuran seperti kangkung, bayam, dan pakcoy secara mandiri menggunakan sistem wick yang sederhana dan murah. Dengan memanfaatkan kain flanel sebagai penghubung larutan nutrisi ke tanaman, metode ini memungkinkan masyarakat menghasilkan sayuran berkualitas tinggi meskipun lahan yang tersedia terbatas.

Hasil dari program ini menunjukkan antusiasme yang tinggi dari masyarakat. Ibu-ibu PKK yang awalnya tidak memiliki pengetahuan tentang hidroponik, kini mampu mempraktikkan teknik ini secara mandiri. Selain itu, masyarakat mulai menyadari manfaat konsumsi sayuran sehat sebagai bagian dari upaya meningkatkan kesehatan keluarga. Konsumsi sayuran segar yang kaya vitamin dan mineral dapat membantu mengurangi risiko penyakit degeneratif dan meningkatkan daya tahan tubuh, yang sangat penting dalam mendukung kualitas hidup masyarakat.

Program ini diharapkan dapat memberikan dampak nyata terhadap peningkatan pola hidup sehat. Konsumsi sayuran segar bebas pestisida menjadi bagian penting dalam diet keluarga, yang membantu memperkuat sistem imun dan mengurangi risiko penyakit degeneratif seperti hipertensi, diabetes, dan gangguan kardiovaskular. Masyarakat menjadi lebih sadar akan pentingnya menjaga pola makan sehat yang berbasis sayuran bergizi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Burhannudin BI, Zulkarnain I. Pengaruh sistem olah tanah dan herbisida terhadap kehilangan unsur hara dan bahan organik akibat erosi di laboratorium lapang terpadu, fakultas pertanian, universitas lampung. *Jurnal Teknik Pertanian*. 2015:275-282.
2. Ardyani NP, Gunawan B, Harahap J. Ekologi politik budidaya singkong di kecamatan arjasari kabupaten bandung provinsi jawa barat. *Aceh Anthropological Journal*. 2022;6(2):137.
3. Laurence SEEM, Durand E, Thomas E, Chappuis M, Corty JF. Food insecurity and health status in deprived populations, 2014: a multicentre survey in seven of the social and medical healthcare centres (casos) run by doctors of the world, france. *Public Health*. 2017;143:97-102.

4. Lizmah SF, Harahap EJ, Afrillah M, Chairudin C, Hadiano W, Zulkarnain Z. Pelatihan persemaian bibit sayuran pakcoy secara hidroponik bagi masyarakat gampong pasar aceh, meulaboh, aceh barat. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2024;5(3):5192-5196.
5. Mas'ud H. Sistem hidroponik dengan nutrisi dan media tanam berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil selada. *Media Litbang Sulawesi Tengah*. 2009;2(2):151444.
6. Triosa A. Pengaruh jenis media tanam hidroponik terhadap pertumbuhan vegetative tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Pendidikan Ekonomi Universitas Palangkaraya*. 2016;1(2).
7. Widianoro D, Astika YN, Ato'illah I, Waqidah K, Mayasiana NA. Pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan hidroponik sistem wick di desa wonojati. *Majalah Ilmiah Pelita Ilmu*. 2022;5(1):38-51.
8. Kurniaty I, Sukmawati S, Ramadhani AN, et al. Pembuatan hidroponik untuk budidaya tanaman sayur-sayuran sebagai upaya meningkatkan kesehatan di era pandemi covid-19 di kelurahan. *Journal Lepa-Lepa Open*. 2021;1(3):402-409.
9. Wali M, Pali A, Huar BCK. Pertanian modern dengan sistem hidroponik di kelurahan potulando, kabupaten ende. *International Journal Of Community Service Learning*. 2021;5(4):388-394.
10. Alghifara RR, Kumala FZ. Pelatihan budidaya sayuran hidroponik menggunakan wick system dan nutrient film technique system sebagai usaha pemberdayaan masyarakat. *Empowerment: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2022;5(02):187-196.
11. Fauzi A, Dewi PS, Cahyani W, Hadi SN. Penerapan hidroponik dan pascapanen sayuran pada orangtua siswa sdn karangsalam kabupaten banyumas. *Panrita Abdi-Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*. 2021;5(1):67-79.
12. Dewa WS, Somawirata IK. Perancangan pengatur kandungan tds dan ph pada larutan nutrisi hidroponik menggunakan metode fuzzy logic. *ALINIER: Journal of Artificial Intelligence & Applications*. 2020;1(1):33-43.
13. Rustomo BY, Iskandar FD, Fernando, Sinambela WF, Christine K, Varlet K. Penyuluhan penggunaan teknik hidroponik wick system dengan media botol plastik bekas sebagai media cocok tanam di desa ngawu, playen, gunung kidul. *Jurnal Atma Inovasia*. 2022;2(3):339-343.