

Pemberdayaan Masyarakat Desa Sepang, Kota Serang melalui Pelatihan Hidroponik sebagai Solusi Pemanfaatan Lahan Bertanah Cadas

Fauzi Fadliansyah ¹, Wahyudi ², Nurhidayat ³, Lesi Lestari ⁴, Imron Amirul Mu'min ⁵

¹²³⁴⁵ Universitas Primagraha, Indonesia

Corresponding Author: Fauzi Fadliansyah ✉ E-mail: fauzifadliansyah26@gmail.com

ABSTRAK

Keterbatasan lahan produktif akibat dominasi tanah cadas menjadi salah satu kendala dalam pengembangan budidaya tanaman di Desa Sepang, Kota Serang. Kondisi tersebut menyebabkan pemanfaatan pekarangan rumah sebagai sumber pangan masih belum optimal. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat melalui pelatihan budidaya hidroponik sebagai solusi pemanfaatan lahan bertanah cadas. Kegiatan dilaksanakan menggunakan pendekatan deskriptif dengan teknik studi dokumentasi. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam memahami konsep dasar hidroponik serta mampu merakit dan mengoperasikan instalasi hidroponik sederhana secara mandiri. Masyarakat juga menunjukkan partisipasi yang tinggi selama kegiatan dan memahami potensi pemanfaatan pekarangan rumah sebagai media budidaya sayuran yang lebih produktif. Pelatihan hidroponik terbukti menjadi alternatif teknologi tepat guna yang sesuai untuk mengatasi keterbatasan lahan bertanah cadas, sekaligus mendukung ketahanan pangan rumah tangga, pemanfaatan lahan pekarangan secara optimal, serta membuka peluang peningkatan kesejahteraan masyarakat melalui budidaya sayuran berkelanjutan. Program ini diharapkan dapat menjadi model pemberdayaan masyarakat yang dapat diterapkan pada wilayah lain dengan karakteristik lahan marginal.

Kata Kunci Keywords

Kata kunci: Pengabdian kepada masyarakat; Hidroponik; Pemberdayaan masyarakat; Lahan bertanah cadas; Ketahanan pangan.

PENDAHULUAN

Peningkatan kebutuhan pangan seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, alih fungsi lahan pertanian, serta perubahan iklim menjadi tantangan yang semakin kompleks dalam mewujudkan ketahanan pangan yang berkelanjutan. Kondisi tersebut mendorong perlunya inovasi teknologi budidaya yang mampu meningkatkan produktivitas pertanian tanpa bergantung pada ketersediaan lahan yang subur. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah sistem hidroponik, yaitu metode budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah, melainkan memanfaatkan larutan nutrisi sebagai sumber unsur hara bagi tanaman (Fuada et al., 2023). Sistem ini dinilai

mampu meningkatkan efisiensi penggunaan lahan, air, dan nutrisi sehingga sesuai diterapkan pada wilayah dengan keterbatasan sumber daya lahan (MD & Arianty, 2019). Hidroponik telah menjadi salah satu bentuk pertanian modern yang tidak hanya diterapkan pada kawasan perkotaan (urban farming), tetapi juga mulai dikembangkan di wilayah pedesaan sebagai alternatif budidaya pada lahan yang kurang produktif. Dibandingkan dengan budidaya konvensional, hidroponik memiliki beberapa keunggulan, antara lain penggunaan air yang lebih efisien, pertumbuhan tanaman yang lebih cepat, pengendalian hama dan penyakit yang lebih mudah, serta tidak bergantung pada kualitas tanah (Roidah, 2014). Keunggulan tersebut menjadikan hidroponik sebagai salah satu pendekatan yang direkomendasikan dalam mendukung pertanian berkelanjutan, khususnya pada wilayah yang memiliki keterbatasan lahan produktif maupun kondisi tanah yang kurang mendukung kegiatan budidaya.

Di Indonesia, pengembangan hidroponik juga semakin mendapat perhatian sebagai bagian dari strategi penguatan ketahanan pangan masyarakat. Berbagai program pengabdian kepada masyarakat menunjukkan bahwa pelatihan hidroponik mampu meningkatkan pengetahuan, keterampilan teknis, serta mendorong terbentuknya unit budidaya skala rumah tangga yang berpotensi menambah ketersediaan pangan sekaligus membuka peluang peningkatan pendapatan keluarga (Girsang et al., 2025). Selain menghasilkan sayuran yang lebih sehat, kegiatan pelatihan hidroponik juga memperkuat partisipasi masyarakat dalam memanfaatkan pekarangan maupun lahan sempit secara produktif (Novitasari, 2020). Meskipun demikian, masih banyak wilayah pedesaan yang menghadapi kendala dalam pengembangan sektor pertanian akibat karakteristik lahan yang kurang sesuai untuk budidaya tanaman. Salah satu permasalahan tersebut adalah keberadaan tanah cadas yang memiliki lapisan batuan keras, kedalaman efektif tanah yang rendah, kemampuan menyimpan air yang terbatas, serta kandungan bahan organik yang relatif rendah. Karakteristik tersebut menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi kurang optimal apabila hanya mengandalkan sistem budidaya konvensional berbasis tanah. Akibatnya, sebagian masyarakat belum mampu memanfaatkan lahan yang tersedia secara maksimal untuk memenuhi kebutuhan pangan maupun meningkatkan nilai ekonomi keluarga.

Desa Sepang, Kota Serang, merupakan salah satu wilayah yang memiliki karakteristik lahan dengan dominasi tanah cadas pada beberapa area permukiman dan pekarangan masyarakat. Kondisi tersebut menjadi salah satu faktor yang membatasi aktivitas budidaya tanaman secara konvensional karena media tanam yang tersedia kurang mampu mendukung pertumbuhan tanaman

hortikultura secara optimal. Di sisi lain, sebagian besar pekarangan rumah masih memiliki potensi untuk dimanfaatkan apabila didukung dengan teknologi budidaya yang sesuai. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang tidak bergantung pada kualitas tanah, namun tetap mudah diterapkan, ekonomis, dan dapat dioperasikan oleh masyarakat secara mandiri. Pelatihan budidaya hidroponik dipandang sebagai solusi yang tepat untuk menjawab permasalahan tersebut. Melalui kegiatan pelatihan, masyarakat tidak hanya memperoleh pengetahuan mengenai konsep dasar hidroponik, tetapi juga mendapatkan keterampilan praktis mulai dari perakitan instalasi, penyemaian benih, pembuatan larutan nutrisi, pemeliharaan tanaman, hingga teknik panen (Natalia et al., 2020). Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan kapasitas masyarakat dalam memanfaatkan pekarangan rumah sebagai sumber produksi sayuran yang berkelanjutan. Lebih jauh lagi, keterampilan tersebut berpotensi mendukung ketahanan pangan rumah tangga, mengurangi pengeluaran konsumsi sayuran, bahkan membuka peluang usaha berbasis pertanian modern apabila dikembangkan secara berkelanjutan.

Program pengabdian kepada masyarakat melalui pelatihan hidroponik di Desa Sepang juga sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs), khususnya Tujuan 2 (Zero Hunger), Tujuan 8 (Decent Work and Economic Growth), Tujuan 11 (Sustainable Cities and Communities), serta Tujuan 12 (Responsible Consumption and Production) (Ramadhani et al., 2025). Pemberdayaan masyarakat melalui transfer teknologi sederhana menjadi salah satu strategi untuk meningkatkan kapasitas lokal dalam menghadapi keterbatasan sumber daya alam sekaligus memperkuat ketahanan pangan di tingkat rumah tangga.

Berdasarkan kondisi tersebut, pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan hidroponik di Desa Sepang menjadi penting untuk dilakukan sebagai bentuk penerapan teknologi tepat guna dalam mengatasi keterbatasan lahan bertanah cadas. Kegiatan ini diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat mengenai budidaya hidroponik, mengoptimalkan pemanfaatan pekarangan rumah, serta menciptakan model pemberdayaan masyarakat yang adaptif terhadap kondisi lingkungan lokal. Hasil kegiatan ini diharapkan dapat menjadi contoh praktik baik (best practice) dalam pengembangan pertanian berkelanjutan pada wilayah yang memiliki karakteristik lahan marginal.

METODE PENELITIAN

Artikel ini disusun menggunakan pendekatan deskriptif dengan teknik studi dokumentasi untuk mendeskripsikan secara sistematis proses pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) berupa pelatihan budidaya hidroponik di Desa Sepang, Kota Serang. Pendekatan deskriptif dipilih karena bertujuan untuk memberikan gambaran yang komprehensif mengenai tahapan kegiatan, keterlibatan masyarakat, hasil yang dicapai, serta dampak pelaksanaan program terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta (Sugiyono, 2022). Penulisan artikel tidak berfokus pada pengujian hipotesis, melainkan pada penyajian fakta empiris yang diperoleh selama pelaksanaan kegiatan pengabdian.

Sumber data dalam artikel ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung melalui pelaksanaan kegiatan pengabdian, meliputi hasil observasi lapangan, wawancara dengan perangkat desa dan peserta pelatihan, hasil diskusi selama kegiatan berlangsung, serta evaluasi terhadap tingkat pemahaman dan keterampilan peserta setelah mengikuti pelatihan. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumen pendukung, seperti profil Desa Sepang, laporan kegiatan, dokumentasi foto, modul pelatihan, serta berbagai referensi ilmiah yang berkaitan dengan budidaya hidroponik, pemberdayaan masyarakat, dan pemanfaatan lahan marginal.

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa teknik, yaitu observasi, wawancara, dokumentasi, dan evaluasi kegiatan. Observasi digunakan untuk mengidentifikasi kondisi awal desa, karakteristik lahan, tingkat partisipasi masyarakat, serta proses pelaksanaan pelatihan. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur kepada perangkat desa dan peserta untuk memperoleh informasi mengenai permasalahan yang dihadapi, kebutuhan masyarakat, serta persepsi terhadap penerapan teknologi hidroponik. Dokumentasi digunakan sebagai bukti pelaksanaan kegiatan yang meliputi foto, video, daftar hadir, modul pelatihan, dan catatan lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

a. Kondisi Awal Masyarakat

Hasil observasi awal menunjukkan bahwa sebagian wilayah pekarangan masyarakat di Desa Sepang, Kota Serang, didominasi oleh tanah cadas yang memiliki lapisan keras sehingga kurang mendukung pertumbuhan tanaman hortikultura secara optimal. Kondisi tersebut menyebabkan pemanfaatan lahan pekarangan sebagai sumber pangan

rumah tangga masih rendah. Sebagian besar masyarakat lebih memilih membeli kebutuhan sayuran daripada membudidayakannya sendiri karena menganggap kondisi tanah yang tersedia tidak memungkinkan untuk kegiatan bercocok tanam. Selain kendala kondisi lahan, hasil wawancara dengan perangkat desa dan masyarakat menunjukkan bahwa pengetahuan mengenai teknologi budidaya hidroponik masih terbatas. Sebagian peserta belum memahami prinsip dasar hidroponik, jenis instalasi yang dapat digunakan, teknik pencampuran nutrisi, maupun cara pemeliharaan tanaman. Oleh karena itu, pelatihan difokuskan pada pemberian pengetahuan dasar sekaligus praktik langsung agar peserta mampu menerapkan teknologi tersebut secara mandiri.

b. Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan Hidroponik

Kegiatan pengabdian dilaksanakan melalui beberapa tahapan, yaitu sosialisasi, penyampaian materi, demonstrasi, praktik, dan evaluasi. Pada tahap sosialisasi, tim pengabdian menjelaskan tujuan kegiatan, manfaat hidroponik, serta peluang pemanfaatannya sebagai solusi budidaya pada lahan bertanah cadas. Antusiasme masyarakat terlihat dari tingginya partisipasi peserta dalam sesi diskusi yang membahas berbagai kendala budidaya tanaman yang selama ini dihadapi. Tahap berikutnya adalah penyampaian materi mengenai konsep dasar hidroponik, jenis-jenis sistem hidroponik, media tanam, kebutuhan nutrisi tanaman, serta pemeliharaan tanaman hingga panen. Materi disampaikan secara interaktif menggunakan media presentasi dan modul pelatihan sehingga mudah dipahami oleh peserta. Setelah penyampaian materi, peserta mengikuti praktik langsung pembuatan instalasi hidroponik sederhana menggunakan bahan yang mudah diperoleh di lingkungan sekitar. Peserta juga mempraktikkan penyemaian benih, pemasangan netpot dan media tanam, pencampuran larutan nutrisi, pengukuran konsentrasi nutrisi, serta penempatan bibit pada instalasi hidroponik. Melalui praktik tersebut, peserta memperoleh pengalaman langsung sehingga lebih memahami setiap tahapan budidaya.



Gambar 1. Pemaparan Materi Hidroponik

Berdasarkan Gambar diatas menjelaskan bahwa kegiatan penyampaian materi merupakan tahap awal dalam pelaksanaan pelatihan budidaya hidroponik. Pada sesi ini, tim pengabdian memberikan penjelasan mengenai konsep dasar hidroponik, keunggulan sistem hidroponik dibandingkan budidaya konvensional, jenis-jenis instalasi hidroponik, media tanam, kebutuhan larutan nutrisi, serta tahapan budidaya mulai dari penyemaian hingga panen. Materi disampaikan secara interaktif melalui presentasi dan diskusi sehingga peserta dapat memahami prinsip dasar budidaya hidroponik sebagai alternatif pemanfaatan lahan bertanah cadas. Antusiasme peserta terlihat dari keaktifan dalam mengajukan pertanyaan dan berdiskusi mengenai penerapan teknologi hidroponik di lingkungan pekarangan rumah masing-masing.

c. Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Peserta

Evaluasi kegiatan dilakukan untuk mengevaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta mengenai konsep hidroponik, fungsi nutrisi, teknik penyemaian, pemeliharaan tanaman, hingga proses panen. Peserta yang sebelumnya belum mengenal hidroponik mampu menjelaskan kembali tahapan budidaya serta melakukan perakitan instalasi secara mandiri dengan pendampingan minimal. Selain peningkatan aspek pengetahuan, keterampilan praktis peserta juga mengalami perkembangan yang baik. Hal ini terlihat dari kemampuan peserta dalam menyiapkan media tanam, mencampurkan nutrisi sesuai dosis, memasang sistem hidroponik, serta melakukan pemeliharaan tanaman. Selama kegiatan berlangsung, peserta menunjukkan partisipasi

aktif melalui diskusi, praktik, dan tanya jawab mengenai kendala yang mungkin dihadapi setelah pelatihan selesai.



Gambar 2. Pelatihan Hidroponik

Berdasarkan Gambar diatas menunjukkan bahwa kegiatan praktik pelatihan merupakan tahapan implementasi materi yang telah disampaikan sebelumnya. Pada sesi ini, peserta secara langsung mempraktikkan perakitan instalasi hidroponik sederhana, penyemaian benih, pemasangan media tanam dan netpot, pembuatan larutan nutrisi, serta penanaman bibit pada sistem hidroponik. Tim pengabdian memberikan pendampingan kepada setiap peserta untuk memastikan seluruh tahapan budidaya dilakukan sesuai prosedur. Melalui praktik langsung, peserta memperoleh pengalaman dan keterampilan teknis dalam mengoperasikan sistem hidroponik sehingga diharapkan mampu menerapkannya secara mandiri di pekarangan rumah. Kegiatan ini juga menunjukkan tingginya partisipasi dan antusiasme masyarakat dalam mempelajari teknologi budidaya hidroponik sebagai solusi pemanfaatan lahan bertanah cadas.

d. Potensi Pemanfaatan Pekarangan Rumah

Pelatihan hidroponik memberikan alternatif pemanfaatan pekarangan rumah yang sebelumnya kurang produktif akibat kondisi tanah cadas. Sistem hidroponik memungkinkan masyarakat membudidayakan berbagai jenis sayuran tanpa bergantung pada kualitas tanah sehingga pekarangan yang sempit maupun lahan dengan kondisi marginal tetap dapat dimanfaatkan secara optimal. Selain mendukung penyediaan sayuran segar untuk kebutuhan rumah tangga, peserta juga menilai

bahwa hidroponik memiliki peluang untuk dikembangkan sebagai usaha skala kecil apabila dilakukan secara berkelanjutan. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan ketahanan pangan keluarga, tetapi juga berpotensi memberikan nilai tambah ekonomi bagi masyarakat.



Gambar 3. Pelatihan Hidroponik Desa Sepang

2. Pembahasan

Pelaksanaan pelatihan hidroponik di Desa Sepang menunjukkan bahwa transfer teknologi sederhana dapat menjadi solusi terhadap keterbatasan lahan pertanian yang disebabkan oleh karakteristik tanah cadas. Sistem hidroponik mampu menghilangkan ketergantungan terhadap kualitas tanah karena pertumbuhan tanaman bergantung pada kecukupan air, nutrisi, cahaya, dan pengelolaan lingkungan. Oleh sebab itu, teknologi ini sesuai diterapkan pada wilayah yang memiliki lahan marginal maupun pekarangan dengan tingkat kesuburan rendah. Keberhasilan kegiatan tidak hanya ditunjukkan oleh meningkatnya pengetahuan peserta, tetapi juga oleh kemampuan masyarakat dalam mempraktikkan teknik budidaya hidroponik secara langsung. Pendekatan pelatihan berbasis praktik memberikan pengalaman belajar yang lebih efektif dibandingkan penyampaian teori semata karena peserta dapat memahami proses budidaya melalui pengalaman langsung. Metode demonstrasi dan praktik terbukti meningkatkan kepercayaan diri masyarakat dalam mengoperasikan instalasi hidroponik secara mandiri.

Partisipasi masyarakat yang tinggi selama kegiatan juga menjadi faktor penting dalam keberhasilan program. Antusiasme peserta selama sesi diskusi dan praktik menunjukkan bahwa masyarakat memiliki kebutuhan terhadap inovasi budidaya yang sesuai dengan kondisi lingkungan setempat. Keterlibatan aktif peserta selama proses pelatihan mencerminkan bahwa program pemberdayaan yang dirancang berdasarkan kebutuhan masyarakat cenderung memperoleh tingkat penerimaan yang lebih baik dan memiliki peluang keberlanjutan yang lebih tinggi. Dari aspek ketahanan pangan, penerapan hidroponik berpotensi meningkatkan

ketersediaan sayuran segar bagi rumah tangga sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap pembelian produk hortikultura dari pasar. Produksi sayuran secara mandiri juga dapat menekan pengeluaran rumah tangga sekaligus meningkatkan kualitas konsumsi pangan keluarga. Apabila dikembangkan secara berkelanjutan, hasil budidaya bahkan dapat dipasarkan sehingga memberikan tambahan pendapatan bagi masyarakat.

Meskipun demikian, pelaksanaan program masih menghadapi beberapa tantangan, antara lain kebutuhan modal awal untuk penyediaan instalasi, ketersediaan nutrisi hidroponik, serta perlunya pendampingan lanjutan agar masyarakat tetap konsisten dalam mengelola tanaman. Oleh karena itu, keberlanjutan program memerlukan dukungan berbagai pihak, termasuk pemerintah desa, perguruan tinggi, dan kelompok masyarakat, melalui pembinaan, monitoring, serta pengembangan kelompok budidaya hidroponik sebagai wadah berbagi pengalaman dan penyelesaian permasalahan teknis.

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa pelatihan hidroponik merupakan bentuk pemberdayaan masyarakat yang efektif dalam meningkatkan kapasitas masyarakat Desa Sepang untuk memanfaatkan lahan bertanah cadas. Program ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta, tetapi juga membuka peluang pengembangan pertanian modern berbasis pekarangan yang mendukung ketahanan pangan, pemanfaatan lahan secara optimal, serta peningkatan kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan.

KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) melalui pelatihan budidaya hidroponik di Desa Sepang, Kota Serang, berhasil memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada masyarakat dalam memanfaatkan lahan bertanah cadas yang sebelumnya kurang produktif. Melalui penyampaian materi dan praktik langsung, peserta memperoleh pemahaman mengenai konsep dasar hidroponik, perakitan instalasi, penyemaian benih, pembuatan larutan nutrisi, pemeliharaan tanaman, hingga teknik panen. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan kemampuan peserta dalam menerapkan sistem hidroponik sebagai alternatif budidaya tanaman tanpa bergantung pada kondisi tanah.

Selain meningkatkan kapasitas masyarakat, kegiatan ini juga membuka peluang pemanfaatan pekarangan rumah sebagai sumber produksi sayuran yang berkelanjutan. Penerapan hidroponik diharapkan dapat mendukung ketahanan pangan rumah tangga, mengurangi pengeluaran untuk kebutuhan sayuran, serta memberikan peluang pengembangan usaha berbasis pertanian modern apabila dikelola secara berkelanjutan. Dengan demikian, pelatihan hidroponik dapat menjadi salah satu model pemberdayaan masyarakat yang adaptif

terhadap keterbatasan lahan dan berpotensi direplikasi pada wilayah lain yang memiliki karakteristik lahan marginal.

REFERENCES

- Fuada, S., Setyowati, E., Aulia, G. I., & Riani, D. W. (2023). Narative Review Pemanfaatan Internet-of-Things Untuk Aplikasi Seed Monitoring and Management System Pada Media Tanaman Hidroponik Di Indonesia. *INFOTECH Journal*, 9(1), 38-45. <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i1.4439>
- Girsang, C. I., Saragih, H., Siahaan, S., Manik, S. A., Purba, L. R. S., & Rizki, J. (2025). Sosialisasi Dan Pelatihan Kewirausahaan Melalui Budidaya Hidroponik. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 5(1), 200-204. <https://doi.org/10.36985/gn8fq848>
- MD, M., & Arianty, N. (2019). Pemanfaatan Pekarangan dalam Usaha Budidaya Sayuran secara Hidroponik. *Proseding Seminar Nasional Kewirausahaan*, 1(1), 182-186.
- Natalia, M., Hamid, D., & Hidayati, R. (2020). Budidaya Hidroponik Sistem Wick dengan Media Rockwool. *Jurnal Pengabdian Dan Pengembangan Masyarakat PNP*, 2(2), 24-28. <http://ejournal2.pnp.ac.id/index.php/jppm/article/view/424>
- Novitasari, D. (2020). Analisis Kelayakan Finansial Budidaya Selada Dengan Hidroponik Sederhana Skala Rumah Tangga. *SEPA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 17(1), 19. <https://doi.org/10.20961/sepa.v17i1.38060>
- Ramadhani, C. R., Hamzah, R. A., Nisma, N., S, T. I., Fitri, R., & Wahyudi, A. A. (2025). Penerapan Teknologi Hidroponik Sebagai Solusi Pertanian Berkelanjutan di Lingkungan Perkotaan. *Matano: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 1(1), 1-9. <https://doi.org/10.51574/matano.v1i1.2958>
- Roidah, I. S. (2014). Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. 1(2), 43-50.
- Sugiyono. (2022). sugiyono, metode penelitian kuantitatif kualitatif dan r&d. In *Bandung Alfabeta*.