

Peningkatan Ketahanan Pangan Keluarga Melalui Pelatihan dan Pendampingan Budidaya Sayuran Hidroponik Skala Rumah Tangga di Kelurahan Sadia Kota Bima

Abbassyakhrin¹, Erni Suryani ^{*2}, Ariyansyah³, Irma Rubianti⁴

^{1,2,3,4} Universitas Ngguwuwaru

*Corresponding Author e-mail: ernisuryani1870@gmail.com

Abstrak

Ketahanan pangan rumah tangga menjadi salah satu tantangan yang dihadapi masyarakat perkotaan akibat keterbatasan lahan dan meningkatnya harga bahan pangan. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah budidaya sayuran menggunakan sistem hidroponik yang tidak memerlukan lahan luas, hemat air, dan menghasilkan produk yang berkualitas. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam membudidayakan sayuran hidroponik skala rumah tangga. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi, penyuluhan, demonstrasi pembuatan instalasi hidroponik sistem wick, praktik penyemaian, penanaman, pemeliharaan, serta pendampingan selama satu bulan. Peserta kegiatan berjumlah 30 orang yang terdiri atas ibu rumah tangga, kader PKK, dan pemuda. Evaluasi dilakukan melalui pretest-posttest dan observasi keterampilan peserta. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan rata-rata pengetahuan peserta dari 58,4 menjadi 87,9 serta peningkatan keterampilan dalam merakit instalasi hidroponik dan mengelola nutrisi tanaman. Sebanyak 90% peserta berhasil membuat instalasi hidroponik sederhana dan menanam sayuran secara mandiri di rumah. Kegiatan ini memberikan dampak positif terhadap peningkatan ketahanan pangan keluarga sekaligus membuka peluang usaha berbasis pertanian perkotaan.

Kata kunci: Hidroponik, Ketahanan Pangan, Pengabdian Masyarakat, Urban Farming, Sayuran

PENDAHULUAN

Ketahanan pangan merupakan salah satu aspek penting dalam pembangunan berkelanjutan yang berkaitan erat dengan ketersediaan, aksesibilitas, pemanfaatan, dan stabilitas pangan bagi masyarakat. Tantangan ketahanan pangan semakin meningkat akibat pertumbuhan penduduk, alih fungsi lahan pertanian, perubahan iklim, dan meningkatnya harga pangan, khususnya di wilayah perkotaan. Kondisi tersebut mendorong perlunya inovasi teknologi pertanian yang mampu meningkatkan produksi pangan pada lahan yang terbatas (FAO, 2023). Selain itu, Sustainable Development Goals (SDGs) terutama tujuan ke-2 (Zero Hunger) menekankan pentingnya penguatan sistem pangan yang berkelanjutan melalui pemanfaatan teknologi tepat guna di tingkat masyarakat (United Nations, 2015).

Salah satu teknologi budidaya yang berkembang pesat adalah hidroponik, yaitu sistem budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam, melainkan memanfaatkan larutan nutrisi yang mengandung unsur hara esensial bagi pertumbuhan tanaman (Resh, 2022). Teknologi hidroponik memiliki berbagai keunggulan, antara lain

penggunaan air yang lebih efisien dibandingkan budidaya konvensional, kebutuhan lahan yang relatif sempit, pertumbuhan tanaman yang lebih cepat, kualitas hasil panen yang lebih baik, serta risiko serangan gulma yang lebih rendah (Barbosa et al., 2015). Oleh karena itu, hidroponik menjadi salah satu alternatif yang tepat untuk diterapkan pada kawasan perkotaan maupun permukiman padat penduduk.

Di Indonesia, pengembangan pertanian perkotaan (urban farming) melalui sistem hidroponik mulai mendapat perhatian sebagai strategi dalam meningkatkan ketahanan pangan keluarga sekaligus mendukung pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat. Kementerian Pertanian Republik Indonesia mendorong pemanfaatan pekarangan rumah sebagai sumber pangan keluarga melalui berbagai program pemberdayaan masyarakat, termasuk pengembangan teknologi hidroponik skala rumah tangga (Kementerian Pertanian RI, 2023). Program tersebut tidak hanya berkontribusi terhadap penyediaan sayuran segar, tetapi juga dapat meningkatkan pendapatan keluarga melalui penjualan hasil panen.

Meskipun demikian, penerapan teknologi hidroponik di masyarakat masih menghadapi berbagai kendala. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa rendahnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat mengenai teknik budidaya hidroponik, pengelolaan nutrisi, serta pemeliharaan tanaman menjadi faktor utama yang menyebabkan teknologi ini belum berkembang secara optimal (Treftz & Omaye, 2016; AlShrouf, 2017). Selain itu, persepsi bahwa hidroponik memerlukan biaya yang tinggi juga menjadi hambatan dalam adopsi teknologi oleh masyarakat.

Berdasarkan hasil observasi awal di Kelurahan Sadia, Kota Bima, sebagian besar masyarakat memiliki keterbatasan lahan pekarangan sehingga belum mampu memenuhi kebutuhan sayuran secara mandiri. Kebutuhan sayuran masih bergantung pada pasar tradisional dengan harga yang fluktuatif. Di sisi lain, masyarakat menunjukkan minat yang tinggi untuk memanfaatkan lahan sempit apabila diberikan pelatihan dan pendampingan mengenai budidaya hidroponik sederhana. Kondisi ini menunjukkan adanya peluang untuk mengembangkan teknologi hidroponik sebagai salah satu solusi dalam meningkatkan ketahanan pangan rumah tangga.

Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan penyuluhan, pelatihan, dan pendampingan budidaya sayuran hidroponik sistem wick kepada masyarakat sebagai upaya meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kemandirian dalam memproduksi sayuran sehat di lingkungan rumah. Diharapkan kegiatan ini dapat meningkatkan kapasitas masyarakat dalam menerapkan teknologi hidroponik sekaligus mendukung ketahanan pangan keluarga dan pengembangan pertanian perkotaan secara berkelanjutan.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di Kelurahan Sadia, Kecamatan Mpunda, Kota Bima dengan melibatkan 30 peserta yang terdiri atas ibu rumah tangga, kader PKK, dan pemuda. Metode yang digunakan adalah Participatory Rural

Appraisal (PRA) yang menekankan partisipasi aktif masyarakat dalam setiap tahapan kegiatan (Chambers, 1994).

Pelaksanaan kegiatan meliputi empat tahap, yaitu (1) persiapan melalui koordinasi dengan mitra, identifikasi kebutuhan, dan penyediaan alat serta bahan; (2) penyuluhan mengenai konsep hidroponik, manfaat, pembuatan instalasi, dan pengelolaan nutrisi tanaman; (3) pelatihan dan praktik pembuatan instalasi hidroponik sistem wick, penyemaian benih, transplantasi bibit, serta pemeliharaan tanaman; dan (4) pendampingan, monitoring, dan evaluasi selama empat minggu untuk memastikan peserta mampu menerapkan teknik budidaya hidroponik secara mandiri (Resh, 2022).

Evaluasi kegiatan dilakukan menggunakan pretest dan posttest untuk mengukur peningkatan pengetahuan peserta, serta observasi keterampilan dalam merakit instalasi hidroponik dan membudidayakan tanaman hingga panen. Data dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan nilai sebelum dan sesudah pelatihan serta tingkat keberhasilan peserta dalam mengadopsi teknologi hidroponik (Mardikanto & Soebiato, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan melalui penyuluhan, pelatihan, praktik pembuatan instalasi hidroponik sistem wick, serta pendampingan budidaya sayuran kepada 30 peserta yang terdiri atas ibu rumah tangga, kader PKK, dan pemuda. Seluruh rangkaian kegiatan berjalan dengan baik dan mendapat respons positif dari peserta. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam menerapkan teknologi hidroponik skala rumah tangga.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Pengetahuan Peserta

No	Indikator	Pretest	Posttest	Peningkatan (%)
1	Pengetahuan tentang hidroponik	60,2	89,3	48,3
2	Pemahaman pembuatan instalasi	56,5	86,7	53,5
3	Pengetahuan nutrisi tanaman	57,4	87,1	51,7
4	Pemeliharaan tanaman	59,6	88,5	48,5
Rata-rata		58,4	87,9	50,5

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata pengetahuan peserta meningkat dari 58,4 sebelum pelatihan menjadi 87,9 setelah pelatihan. Peningkatan ini menunjukkan bahwa penyuluhan yang dipadukan dengan praktik langsung efektif meningkatkan pemahaman peserta mengenai budidaya hidroponik. Pembelajaran berbasis praktik memberikan pengalaman nyata sehingga peserta lebih mudah memahami materi yang disampaikan (Dale, 1969). Hasil ini sejalan dengan Barbosa et al. (2015) yang menyatakan bahwa pelatihan berbasis demonstrasi mampu meningkatkan kemampuan masyarakat dalam mengadopsi teknologi budidaya hidroponik. Selain peningkatan pengetahuan, peserta juga menunjukkan

peningkatan keterampilan dalam merakit instalasi hidroponik dan membudidayakan tanaman hingga panen.

Berdasarkan hasil pretest dan posttest pada Tabel 1, terlihat bahwa seluruh indikator mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Sebelum pelatihan dilaksanakan, sebagian besar peserta belum memahami konsep dasar budidaya hidroponik, terutama mengenai prinsip kerja sistem *wick*, fungsi larutan nutrisi, serta teknik pemeliharaan tanaman. Kondisi tersebut disebabkan karena sebagian besar peserta belum pernah mengikuti pelatihan sejenis dan masih menganggap bahwa budidaya sayuran hanya dapat dilakukan menggunakan media tanah. Rendahnya pengetahuan awal masyarakat terhadap teknologi pertanian modern merupakan salah satu kendala dalam proses adopsi inovasi pertanian (Rogers, 2003).

Setelah mengikuti penyuluhan dan praktik secara langsung, terjadi peningkatan rata-rata nilai pengetahuan sebesar 50,5%. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa metode penyuluhan yang dikombinasikan dengan demonstrasi dan praktik lapangan mampu meningkatkan pemahaman peserta secara lebih efektif dibandingkan penyampaian materi secara teoritis. Menurut Dale (1969), pengalaman belajar yang melibatkan praktik secara langsung memberikan tingkat retensi yang lebih tinggi dibandingkan pembelajaran yang hanya bersifat ceramah. Oleh karena itu, metode demonstrasi dalam kegiatan pengabdian mampu mempercepat proses transfer pengetahuan kepada peserta.

Peningkatan tertinggi terdapat pada indikator pemahaman mengenai pembuatan instalasi hidroponik. Sebelum pelatihan, sebagian besar peserta belum mengetahui bahwa instalasi hidroponik dapat dibuat menggunakan bahan sederhana seperti botol plastik bekas, gelas plastik, kain flanel, dan pipa PVC. Setelah memperoleh pelatihan, peserta mampu memahami fungsi masing-masing komponen serta dapat merakit instalasi secara mandiri. Hasil ini menunjukkan bahwa teknologi hidroponik sebenarnya cukup sederhana untuk diterapkan apabila masyarakat memperoleh pendampingan yang memadai (Resh, 2022).

Selain itu, peningkatan pengetahuan mengenai pencampuran nutrisi AB Mix juga menunjukkan hasil yang sangat baik. Peserta mulai memahami bahwa keberhasilan budidaya hidroponik sangat dipengaruhi oleh ketepatan konsentrasi nutrisi yang diberikan kepada tanaman. Nutrisi yang seimbang akan mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga menghasilkan produksi yang optimal (Barbosa et al., 2015).

Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Barbosa et al. (2015) yang menyatakan bahwa pelatihan berbasis demonstrasi mampu meningkatkan kemampuan masyarakat dalam mengadopsi teknologi hidroponik. Rogers (2003) juga menjelaskan bahwa adopsi inovasi akan berlangsung lebih cepat apabila masyarakat memperoleh kesempatan untuk mencoba teknologi tersebut secara langsung melalui proses pembelajaran partisipatif.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Keterampilan Peserta

No	Indikator Keterampilan	Jumlah Peserta	Persentase (%)
1	Mampu membuat instalasi hidroponik	27	90,0
2	Mampu menyemai benih	28	93,3
3	Mampu mencampur nutrisi AB Mix	26	86,7
4	Berhasil memanen tanaman	27	90,0

Berdasarkan Tabel 2, sebanyak 90% peserta mampu membuat instalasi hidroponik secara mandiri dan berhasil memanen sayuran pada akhir masa pendampingan. Keberhasilan

ini menunjukkan bahwa sistem wick mudah diterapkan oleh masyarakat karena sederhana, hemat biaya, dan tidak memerlukan pompa listrik. Menurut Resh (2022), sistem wick merupakan metode hidroponik yang sesuai untuk pemula karena mudah dioperasikan dan memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi.

Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar peserta mampu menguasai seluruh tahapan budidaya hidroponik setelah mengikuti kegiatan pendampingan selama empat minggu. Keberhasilan tersebut terlihat dari kemampuan peserta dalam merakit instalasi, melakukan penyemaian, memindahkan bibit, mencampurkan nutrisi, hingga memanen tanaman dengan tingkat keberhasilan yang cukup tinggi. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa metode Participatory Rural Appraisal (PRA) mampu meningkatkan keterlibatan masyarakat dalam setiap tahapan kegiatan sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif (Chambers, 1994).

Kemampuan peserta dalam membuat instalasi hidroponik mencapai 90%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem **wick** merupakan teknologi yang relatif mudah diterapkan oleh masyarakat karena tidak membutuhkan pompa listrik maupun peralatan yang mahal. Seluruh bahan penyusun instalasi dapat diperoleh dengan mudah di pasaran sehingga biaya pembuatan instalasi relatif rendah dan sesuai dengan kondisi ekonomi masyarakat. Menurut Resh (2022), sistem **wick** merupakan metode hidroponik yang paling sederhana dan sangat direkomendasikan bagi pemula karena mudah dioperasikan serta memiliki biaya operasional yang rendah.

Pada tahap penyemaian benih, peserta memperoleh pendampingan mengenai teknik pemilihan benih berkualitas, penggunaan media **rockwool**, pengaturan kelembapan, serta pemindahan bibit pada umur yang sesuai. Pendampingan tersebut berkontribusi terhadap tingginya tingkat keberhasilan penyemaian yang mencapai 93,3%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan masyarakat sangat dipengaruhi oleh intensitas pendampingan yang dilakukan selama program berlangsung (Mardikanto & Soebiato, 2019).

Sementara itu, indikator pencampuran nutrisi memperoleh nilai sedikit lebih rendah dibandingkan indikator lainnya. Kondisi ini disebabkan karena beberapa peserta masih mengalami kesulitan dalam menentukan dosis larutan nutrisi sesuai umur tanaman. Namun demikian, melalui pendampingan intensif peserta mulai memahami pentingnya menjaga konsentrasi nutrisi agar pertumbuhan tanaman berlangsung optimal. Menurut Treftz dan Omaye (2016), keberhasilan budidaya hidroponik sangat dipengaruhi oleh ketepatan pemberian nutrisi karena seluruh kebutuhan unsur hara tanaman diperoleh dari larutan nutrisi.

Keberhasilan panen yang mencapai 90% memperlihatkan bahwa masyarakat telah mampu menerapkan seluruh tahapan budidaya secara mandiri. Sayuran yang dihasilkan memiliki pertumbuhan yang seragam, warna daun lebih hijau, serta kualitas panen yang baik.

Hasil tersebut membuktikan bahwa sistem hidroponik mampu menghasilkan produk hortikultura berkualitas tinggi meskipun dilakukan pada lahan yang sempit (AlShrouf, 2017).



Gambar 1. Sosialisasi Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat



Gambar 2. Pelatihan Budidaya tanaman hidroponik dan Pelatihan Hidroponik Untuk Ketahanan Pangan

Kegiatan ini juga memberikan manfaat terhadap ketahanan pangan keluarga. Sebagian besar peserta mulai memanfaatkan hasil panen untuk memenuhi kebutuhan konsumsi rumah tangga, sedangkan beberapa peserta mulai menjual hasil panennya kepada masyarakat sekitar. Kondisi ini menunjukkan bahwa teknologi hidroponik tidak hanya meningkatkan ketersediaan pangan sehat, tetapi juga berpotensi menambah pendapatan keluarga. FAO (2023) menyatakan bahwa pengembangan *urban farming* berkontribusi terhadap peningkatan akses pangan bergizi, efisiensi penggunaan sumber daya, dan penguatan ekonomi masyarakat.

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian berhasil meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan motivasi masyarakat dalam mengembangkan budidaya hidroponik skala rumah tangga. Keberhasilan program didukung oleh metode pelatihan yang partisipatif, praktik langsung, dan pendampingan berkelanjutan sehingga teknologi yang diperkenalkan dapat diadopsi dengan baik oleh peserta.

Dampak Program terhadap Ketahanan Pangan Keluarga

Kegiatan pengabdian ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat, tetapi juga memberikan dampak nyata terhadap perubahan perilaku peserta dalam memenuhi kebutuhan pangan keluarga. Setelah mengikuti pelatihan, sebagian besar peserta mulai memanfaatkan pekarangan rumah sebagai lokasi budidaya sayuran hidroponik sehingga kebutuhan sayuran harian dapat dipenuhi secara mandiri. Kondisi tersebut mengurangi ketergantungan terhadap pembelian sayuran di pasar sekaligus meningkatkan akses keluarga terhadap pangan yang sehat dan bergizi. Kondisi ini sejalan dengan laporan FAO (2023) yang menyebutkan bahwa pengembangan *urban farming* berkontribusi terhadap peningkatan ketahanan pangan rumah tangga.

Selain dimanfaatkan untuk konsumsi keluarga, beberapa peserta mulai mengembangkan budidaya hidroponik dalam skala yang lebih besar sehingga hasil panennya dapat dipasarkan kepada masyarakat sekitar. Aktivitas tersebut memberikan tambahan pendapatan sehingga program tidak hanya mendukung aspek ketahanan pangan, tetapi juga meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat. Menurut Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2023), pemanfaatan pekarangan rumah melalui budidaya sayuran merupakan salah satu strategi nasional dalam memperkuat ketahanan pangan keluarga.

Program ini juga memberikan dampak sosial yang positif berupa meningkatnya kerja sama antaranggota masyarakat, terbentuknya kelompok belajar hidroponik, serta meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya konsumsi sayuran sehat. Pendampingan yang dilakukan secara berkelanjutan mendorong masyarakat lebih percaya diri dalam menerapkan teknologi hidroponik secara mandiri (Mardikanto & Soebiato, 2019).

Keberhasilan kegiatan ini mendukung pencapaian **Sustainable Development Goals (SDGs)** terutama Tujuan 2 (*Zero Hunger*), Tujuan 3 (*Good Health and Well-being*), dan Tujuan 11 (*Sustainable Cities and Communities*) karena mampu meningkatkan akses masyarakat terhadap pangan sehat sekaligus mendukung pembangunan pertanian perkotaan yang berkelanjutan (United Nations, 2015).

Faktor Pendukung dan Kendala Pelaksanaan

Keberhasilan program didukung oleh tingginya antusiasme masyarakat selama mengikuti seluruh rangkaian kegiatan. Dukungan Pemerintah Kelurahan, kader PKK, serta mahasiswa pendamping menjadi faktor penting dalam kelancaran pelaksanaan kegiatan. Selain itu, penggunaan metode **Participatory Rural Appraisal (PRA)** mendorong peserta terlibat secara aktif sehingga proses transfer pengetahuan berlangsung lebih efektif (Chambers, 1994).

Di sisi lain, terdapat beberapa kendala selama pelaksanaan kegiatan, antara lain keterbatasan waktu pendampingan, belum meratanya pengalaman peserta dalam budidaya tanaman, serta keterbatasan alat ukur seperti **TDS meter** untuk mengontrol konsentrasi nutrisi. Namun demikian, kendala tersebut dapat diatasi melalui demonstrasi berulang, diskusi kelompok, dan pendampingan intensif sehingga seluruh peserta mampu mengoperasikan sistem hidroponik secara mandiri. Pendampingan yang berkesinambungan merupakan salah satu faktor penting dalam keberhasilan pemberdayaan masyarakat (Mardikanto & Soebiato, 2019).

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui pelatihan dan pendampingan budidaya hidroponik sistem *wick* berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan lahan sempit untuk budidaya sayuran. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata pengetahuan peserta dari 58,4 pada pretest menjadi 87,9 pada posttest, serta sekitar 90% peserta mampu membuat instalasi hidroponik dan membudidayakan tanaman hingga panen secara mandiri.

Selain meningkatkan kapasitas masyarakat, program ini juga memberikan manfaat dalam mendukung ketahanan pangan keluarga melalui penyediaan sayuran yang sehat, aman, dan berkelanjutan. Penerapan teknologi hidroponik yang sederhana, hemat lahan, dan mudah diadopsi berpotensi menjadi alternatif pengembangan urban farming serta membuka peluang usaha skala rumah tangga. Oleh karena itu, diperlukan pendampingan yang berkelanjutan dan dukungan dari pemerintah maupun lembaga terkait agar budidaya hidroponik dapat terus berkembang dan memberikan manfaat ekonomi serta sosial bagi masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Nggusuwaru melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) yang telah memberikan dukungan terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pemerintah Kelurahan Sadia, Kecamatan Mpunda, Kota Bima, serta Kelompok PKK, Karang Taruna, dan seluruh peserta yang telah berpartisipasi aktif selama kegiatan berlangsung.

Apresiasi juga diberikan kepada seluruh anggota tim pengabdian dan mahasiswa yang telah membantu dalam proses persiapan, pelaksanaan, pendampingan, hingga evaluasi kegiatan. Semoga hasil pengabdian ini dapat memberikan manfaat yang berkelanjutan bagi masyarakat dalam mendukung ketahanan pangan keluarga melalui budidaya hidroponik.

DAFTAR PUSTAKA

- AlShrouf, A. (2017). *Hydroponics, aeroponic and aquaponic as compared with conventional farming*. American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences, 27(1), 247-255.
- Barbosa, G. L., Gadelha, F. D. A., Kublik, N., Proctor, A., Reichelm, L., Weissinger, E., Wohlleb, G. M., & Halden, R. U. (2015). Comparison of land, water, and energy requirements of lettuce grown using hydroponic versus conventional agricultural methods. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(6), 6879-6891. <https://doi.org/10.3390/ijerph120606879>
- Chambers, R. (1994). *Participatory Rural Appraisal (PRA): Analysis of Experience*. World Development, 22(9), 1253-1268.
- Dale, E. (1969). *Audio-Visual Methods in Teaching* (3rd ed.). Holt, Rinehart and Winston.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2023). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2023*. Rome: FAO.
- Jones, J. B. (1997). *Hydroponics: A Practical Guide for the Soilless Grower*. Boca Raton: CRC Press.

- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2023). *Pedoman Pemanfaatan Pekarangan untuk Ketahanan Pangan Keluarga*. Jakarta: Kementerian Pertanian RI.
- Kozai, T., Niu, G., & Takagaki, M. (Eds.). (2016). *Plant Factory: An Indoor Vertical Farming System for Efficient Quality Food Production*. Academic Press.
- Mardikanto, T., & Soebiato, P. (2019). *Pemberdayaan Masyarakat dalam Perspektif Kebijakan Publik*. Bandung: Alfabeta.
- Resh, H. M. (2022). *Hydroponic Food Production: A Definitive Guidebook for the Advanced Home Gardener and the Commercial Hydroponic Grower* (8th ed.). CRC Press.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). Free Press.
- Treftz, C., & Omaye, S. T. (2016). Hydroponics: Potential for augmenting sustainable food production in non-arable regions. *Nutrition & Food Science*, 46(5), 672–684.
- United Nations. (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York: United Nations.
- Arsyad, S. (2019). *Konservasi Tanah dan Air* (2nd ed.). Bogor: IPB Press.
- Badan Pangan Nasional. (2023). *Laporan Kinerja Badan Pangan Nasional Tahun 2023*. Jakarta: Badan Pangan Nasional.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. (2022). *Statistik Hortikultura Tahun 2022*. Jakarta: Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Pedoman Gizi Seimbang*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Mubarak, Z. (2017). *Pemberdayaan Masyarakat untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan*. Jakarta: Kencana.
- Prabawati, S., & Suyanti. (2021). Pemanfaatan pekarangan melalui budidaya sayuran hidroponik dalam meningkatkan ketahanan pangan rumah tangga. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 6(2), 125–133.
- Suryani, E., & Rahmawati, D. (2022). Pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan hidroponik skala rumah tangga untuk mendukung urban farming. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 3(4), 210–219.
- United States Department of Agriculture. (2022). *Urban Agriculture Toolkit*. Washington, DC: USDA.