



Penerapan Vertikultur sebagai Inovasi Pertanian Lahan Kering Untuk Meningkatkan Produksi Sayuran dan Pendapatan KWT Suka Maju NTT

Agustinus Nubatonis^{1*}, Boanerges Putra Sipayung², Wilda Lumban Tobing³,
Kristoforus Wilson Kia⁴, Kristina Kolo⁵, Maria Magdalena Bato⁶

^{1,2}Program Studi Agribisnis, ³Program Studi Agroteknologi, ⁴Program Studi Peternakan,
Fakultas Pertanian, Sains, dan Kesehatan, Universitas Timor, Indonesia.

^{5,6}Penyuluh Pertanian Kabupaten Timor Tengah Utara, Nusa Tenggara Timur, Indonesia.

*Corresponding Author. Email: agustinusnubatonis74@gmail.com

Abstract: This community service program aims to increase vegetable production and the income of the Suka Maju Women Farmers Group in East Nusa Tenggara through the application of vertical cultivation technology as a sustainable agricultural innovation for dryland areas. The program was implemented through extension activities and training involving the village government, agricultural extension officers, and community members. The service stages included the socialization of the vertical cultivation concept, construction of installations using PVC pipes, modification of planting media based on local resources, planting and maintenance, harvesting, agribusiness management training, and program evaluation through observations and interviews. The results showed that the implementation of vertical cultivation was able to address various limitations of dryland agroecosystems, improve labor efficiency, reduce input use, and create wider marketing opportunities. Harvest results indicated an increase in production and income of more than 50% compared with conventional systems. Vertical cultivation technology proved effective as a dryland agricultural innovation capable of sustainably improving the production and income of the Suka Maju Women Farmers Group.

Abstrak: Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan produksi sayuran dan pendapatan Kelompok Wanita Tani Suka Maju NTT di lahan kering melalui penerapan teknologi vertikultur sebagai inovasi pertanian yang berkelanjutan. Metode pelaksanaan pengabdian ini menggunakan penyuluhan dan pelatihan yang melibatkan pemerintah desa, penyuluh pertanian, dan warga masyarakat. Tahapan pengabdian meliputi sosialisasi konsep vertikultur, pembuatan instalasi berbahan paralon, modifikasi media tanam berbasis potensi lokal, penanaman dan pemeliharaan, panen, dan pelatihan manajemen agribisnis serta evaluasi kegiatan melalui observasi dan wawancara. Hasil pengabdian ini menunjukkan bahwa penerapan vertikultur mampu menjawab berbagai keterbatasan agroekosistem lahan kering, meningkatkan efisiensi tenaga kerja, penggunaan input lebih hemat, dan peluang pemasaran yang lebih luas. Hasil panen menunjukkan peningkatan produksi dan pendapatan yang meningkat lebih dari 50% dibandingkan sistem konvensional. Teknologi vertikultur efektif menjadi inovasi pertanian lahan kering yang mampu meningkatkan produksi dan pendapatan KWT Suka Maju secara berkelanjutan.

Article History:

Received: 11-12-2025
Reviewed: 06-03-2026
Accepted: 19-04-2026
Published: 20-05-2026

Key Words:

Biochar; Efficiency;
Agricultural Innovation;
Compost; Agribusiness
Management; Vertical
Cultivation Technology.

Sejarah Artikel:

Diterima: 11-12-2025
Direview: 06-03-2026
Disetujui: 19-04-2026
Diterbitkan: 20-05-2026

Kata Kunci:

Biochar; Efisiensi; Inovasi
Pertanian; Kompos;
Manajemen Agribisnis;
Teknologi Vertikultur.

How to Cite: Nubatonis, A., Sipayung, B. P., Tobing, W. L., Kia, K. W., Kolo, K., & Bato, M. M. (2026). Penerapan Vertikultur sebagai Inovasi Pertanian Lahan Kering Untuk Meningkatkan Produksi Sayuran dan Pendapatan KWT Suka Maju NTT. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 7(2), 608-617. <https://doi.org/10.33394/jpu.v7i2.18782>



<https://doi.org/10.33394/jpu.v7i2.18782>

This is an open-access article under the [CC-BY-SA License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).





Pendahuluan

Sistem pertanian lahan kering memiliki tantangan agroekosistem yang mempunyai beberapa faktor pembatas. Lahan kering di Nusa Tenggara Timur (NTT) spesifik dengan iklimnya yang kering. Lahan berbatu, solum yang dangkal dengan tingkat kesuburan rendah, bergelombang dan berlereng sehingga mudah terdegradasi (Matheus et al., 2017; Tobing et al., 2022). Iklimnya ditandainya curah hujan rendah dan tidak menentu (< 2.000 mm/tahun) dengan bulan basah berkisar 3-5 bulan mengakibatkan petani hanya menanam 1-2 kali saja (Heryani & Rejekiningrum, 2020). Ketergantungan petani terhadap lingkungan ini berdampak pada rendahnya pendapatan petani dan berimplikasi pada tingkat kemiskinan di wilayah NTT (Funan et al., 2025; Matheus et al., 2017).

Suka maju adalah kelompok wanita tani (KWT) di Desa Kuanek, Kecamatan Bikomi Tengah, Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU), Provinsi NTT dimana daerah ini berbatasan langsung dengan RDTL Distrik Oekusi. KWT Suka Maju berjarak 13 Km dari Universitas Timor. Kelompok ini aktif sejak tahun 2019 yang mempunyai anggota sebanyak 20 orang. Kelompok ini memiliki luasan lahan 17 are yang digunakan untuk bercocok tanam dengan usahatani jagung dan sayur-sayuran hijau (Gambar 1). Penanaman jagung dilakukan pada musim hujan bersamaan dengan sayur-sayuran dan dilanjutkan 1 (satu) kali setelah panen jagung. Selama beberapa tahun terakhir produksi jagung dengan luasan 12 are menghasilkan rata-rata 1 ton/tahun dengan penjualan Rp 5.000/kg dengan memperoleh hasil Rp. 5.000.000/tahun. Untuk produksi sayuran, KWT Suka Maju membudidayakan kangkung, selada dan sawi-sawian pada bedengan ukuran 1 m x 12 m (Gambar 2). Penanaman kangkung dilakukan pada 5 bedengan, selada menggunakan 2 bedengan, dan sawi-sawian menggunakan 4 bedengan. Produksi kangkung menghasilkan 30-32 kg/bedengan dengan harga jual Rp 5.000/kg maka diperoleh Rp 150.000 - Rp 160.000/bedengan atau Rp 750.000 – Rp 800.000/musim tanam. Penanaman selada menghasilkan produksi 7-8 kg/bedengan dengan harga jual Rp 12.000/kg maka diperoleh Rp 84.000– Rp 96.000/bedengan atau Rp 160.000 – Rp 190.000/musim tanam. Produksi sawi menghasilkan rata-rata 14-15 kg/bedengan dengan harga penjualan Rp 10.000/kg maka diperoleh Rp 140.000 – Rp 150.000/bedengan atau Rp 560.000 – 600.000/musim tanam. Total penjualan sayur hanya berkisar 1.400.000 – Rp 1.500.000/musim. Jika ditanam 2 kali maka diperoleh penjualan berkisar Rp 3.000.000/tahun. Setelah penanaman kedua, aktivitas produksi tidak ada dilakukan karena masuk pada musim kemarau panjang dan produksi kembali saat musim penghujan berikutnya. Kondisi ini sangat mempengaruhi pendapatan KWT Suka Maju yang tidak menetap dan sangat bergantung pada musim.

Rendahnya pendapatan KWT Suka Maju juga terjadi pada petani lahan kering lainnya. Hal ini dapat dilihat tingginya angka kemiskinan di TTU pada tahun 2024 berkisar 20% dengan pendapatan per kapita Rp 1.400.000/bulan (Badan Pusat Statistik, 2025). Faktor ini juga berdampak pada kemampuan masyarakat dalam menyediakan sumber makan yang bergizi yang dapat dilihat dari kondisi pangan di TTU pada kategori rawan dengan angka *stunting* tertinggi kedua di NTT sebesar 26 % (Badan Pusat Statistik, 2025). Kondisi-kondisi ini merupakan permasalahan serius yang mempengaruhi kesejahteraan hidup dan status kesehatan masyarakat yang termasuk pada daerah prioritas 3T. Sistem pertanian lahan kering harus berinovasi melalui penerapan teknologi produksi yang tepat dan pengelolaan sumberdaya alam berbasis potensi lokal untuk meningkatkan produksi dan pendapatan KWT secara berkelanjutan. Kurangnya penerapan teknologi produksi yang mengakibatkan produktivitas lahan rendah yang berimplikasi pada produksi dan jumlah pendapatan petani. Penggunaan sistem konvensional seperti di bedengan akan membatasi produktivitas lahan



karena melalui bedengan membutuhkan jumlah air yang lebih banyak. Saat musim kemarau, kebutuhan air untuk tanaman akan terbagi dengan kebutuhan sehari-hari petani. Kegiatan bertani akan terhenti akibat terbatasnya jumlah air.

Vertikultur merupakan salah satu teknologi produksi yang semakin berkembang sesuai permasalahan termasuk di lahan-lahan marginal seperti lahan kering. Melalui vertikultur, KWT Suka Maju dapat menjalankan usahatani sayuran sepanjang waktu tanpa ketergantungan dengan musim terutama pada musim kemarau yang umumnya penyediaan sayur berkurang di pasar.



Gambar 1. Penanaman Jagung KWT Suka Maju



Gambar 2. Penanaman Sayuran KWT Suka Maju

Penggunaan vertikultur mampu mengakomodir peningkatan kualitas media tanam melalui bahan organik lokal seperti sekam padi dan limbah-limbah pertanian serta sumber daya alam lain yang tidak termanfaatkan namun melimpah jumlahnya. Teknologi ini dijadikan inovasi pertanian lahan kering untuk mengatasi permasalahan-permasalahannya. Berdasarkan latar belakang di atas, pendampingan dibutuhkan KWT Suka Maju untuk meningkatkan produksi sayuran dan pendapatan melalui penerapan vertikultur di lahan kering secara berkelanjutan. Tujuan pengabdian masyarakat ini adalah untuk meningkatkan produksi sayuran dan pendapatan Kelompok Wanita Tani (KWT) Suka Maju NTT di lahan kering melalui penerapan teknologi vertikultur sebagai inovasi pertanian yang berkelanjutan. Kegiatan ini diharapkan menjadi solusi yang tepat dan dapat berkembang pada petani lahan kering lainnya dengan permasalahan yang serupa untuk meningkatkan produksi dan pendapatan.

Metode Pengabdian

Metode yang digunakan pada PKM ini adalah penyuluhan dan pelatihan secara langsung (*learning by doing*). PKM dilakukan mulai bulan Juli – November 2025. Kegiatan ini melibatkan pemerintah Desa Kuanek, penyuluh pertanian sekecamatan Bikomi Tengah dan masyarakat sekitar selain anggota KWT Suka Maju untuk ikut mendukung kegiatan PKM sebagai IPTEKS baru untuk pengembangan program-program pembangunan daerah. Tahapan pelaksanaan kegiatan PKM dijelaskan sebagai berikut.



1) Tahap Persiapan dan Sosialisai PKM.

Pada tahap ini, setiap anggota KWT dikenalkan dengan konsep inovasi pertanian lahan kering melalui vertikultur. Teknologi vertikultur dijelaskan sebagai teknologi budidaya yang tidak bergantung pada hujan dan memiliki keunggulan lain seperti kemudahan pengelolaan tanah dan perawatan, manajemen agribisnis dan dampaknya terhadap peningkatan pendapatan KWT Suka maju.

2) Tahap Impelementasi Teknologi

- Pelatihan pembuatan pipa vertikultur.

Pipa vertikultur menggunakan paralon ukuran 4 inch sebagai media utama. Proses perakitan dilakukan dengan beberapa peralatan seperti *heat gun* untuk memanaskan pipa sebelum dibentuk menjadi lubang-lubang tanam, gurinda sebagai pemotong, meteran untuk membuat ukuran yang presisi, spidol untuk memebri tanda ukuran, botol kaca untuk membentuk lubang tanam, dan kabel listrik. Setiap pipa dirancang memiliki tiga baris tanam yang tersusun vertikal dengan jarak antar baris tanam sektar 12 cm. Setiap baris, pembuatan lubang tanam dilakukan secara terukur dengan jarak 15 cm. Dalam satu baris tanam tersedia lima lubang tanam sehingga secara keseluruhan terdapat 15 lubang tanam/pipa. Selanjutnya pipa disusun pada areal pekarangan KWT Suka Maju dengan jarak 60 x 60 cm.

- Pelatihan modifikasi media tanam.

Modifikasi media tanam dilakukan dengan cara dicampurkan tanah, biochar + kompos dengan perbandingan 1:1 dan diisikan ke setiap pipa sebanyak 15 kg sambil disiram menggunakan air untuk memadatkan media.

- Penanaman bibit.

Penanaman bibit sayuran pada pipa vertikultur dilakukan dengan memindahkan bibit dari persemaian. Setiap lubang tanam diisi dengan satu bibit yang telah memiliki 2-3 daun sempurna dengan kondisi normal.

- Perawatan tanaman.

Perawatan tanaman dengan budidaya sistem vertikultur, KWT Suka Maju dilatih mengenai teknik penyiraman dan penyiangan. Penyiraman dilakukan pagi dan sore menggunakan botol yang dilubangi pada setiap lubang tanam. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma secara manual menggunakan tangan pada areal pipa.

- Pemanenan.

Panen sayuran sistem vertikultur dilakukan saat tanaman berumur 28 – 30 hari setelah dipindahkan. Sebelum dipanen, tanaman disiram untuk mempermudah proses pemanenan.

3) Tahap Pendampingan dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan pendampingan mengenai analisis pendapatan dan manajemen agribisnis pada KWT Suka Maju akan diberikan pemahaman bagaimana analisis pendapatan yang diperoleh dari hasil budidaya sayuran menggunakan sistem vertikultur. KWT akan diedukasi tentang manajemen agribisnis mencakup aspek input produksi, penggunaan waktu, tenaga kerja, lahan, dan produktivitas lahan dalam sistem vertikultur. Evaluasi dilakukan berdasarkan implementasi teknologi yang diberikan melalui observasi dan wawancara secara langsung.



Hasil Pengabdian dan Pembahasan Penyuluhan Kegiatan PKM

Penyuluhan kegiatan PKM dilaksanakan dengan melibatkan tim pelaksana, seluruh anggota KWT, mahasiswa dan masyarakat lain yang ada di sekitar lokasi kegiatan PKM. Proses penyampaian materi dilakukan melalui diskusi interaktif (Gambar 3). Edukasi mengenai penerapan vertikultur yang dipaparkan tim pengabdian merupakan pengetahuan baru bagi para petani dan masyarakat. Penyuluhan ini menjadi tahapan penting sebelum pelaksanaan PKM dilakukan dengan tujuan memberikan edukasi kepada KWT Suka Maju mengenai aspek teknis dan manajemen penerapan vertikultur dalam menjawab permasalahan di lapangan. Pemateri dan kajian dalam penyuluhan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pemateri dan Bahan Kajian Penyuluhan PKM

Pemateri/Pengabdian	Bahan Kajian
1. Agustinus Nubatonis, SP., MP	Manajemen agribisnis dan analisis pendapatan sayuran melalui budidaya sistem vertikultur.
2. Boanerges Putra Sipayung, SP., MP	Penerapan vertikultur pada lahan kering dan pemanfaatan limbah sebagai sumber pupuk dan amelioran sebagai upaya peningkatan produksi sayuran dengan sistem vertikultur.
3. Wilda Lumban Tobing, SST., M.Agr	
4. Kristoforus Wilson Kia, S.Pt., M.Si	



Gambar 3. Diskusi Interaktif Pemateri dengan KWT Suka Maju

Penerapan Vertikultur di Lahan Kering

Penerapan teknologi budidaya secara vertikultur pada KWT Suka Maju menjadi inovasi dalam mengatasi berbagai permasalahan budidaya di lahan kering. Inovasi ini dirancang sebagai bukan hanya permasalahan biofisik lahan kering namun membuka peluang besar untuk meningkatkan pendapatan KWT Suka Maju. Media vertikultur dibuat menggunakan pipa paralon yang dikenal memiliki ketahanan tinggi, tidak mudah rusak, dan dapat dijadikan investasi jangka panjang (Gambar 4). Penggunaan bahan paralon dipilih karena lebih kuat dibandingkan bahan lainnya dan mudah dipidahkan sesuai kebutuhan tanam (Ningsih et al., 2016). Dengan konstruksi yang ringkas namun kokoh, sistem ini mendorong petani untuk lebih aktif dan mandiri dalam menggunakan teknologi baru tanpa harus menghadapi permasalahan lahan kering, keterbatasan lingkungan, dan manajemen usahatani sebagai ibu rumah tangga.

Keunggulan vertikultur tidak hanya terletak pada bentuk dan efisiensi medianya, namun juga pada kemampuan sistem ini dalam menampung jumlah tanaman yang lebih banyak pada ruang yang terbatas seperti pekarangan. Populasi tanaman yang lebih padat dibandingkan sistem konvensional memungkinkan peningkatan hasil panen dalam jumlah yang signifikan (Al-Kodmany, 2018). Pemanfaatan ruang secara vertikal membuat produktivitas sayuran dapat ditingkatkan dan memberi peluang bagi anggota kelompok untuk memperoleh tambahan pendapatan (Wachdijono et al., 2019). Dengan demikian, vertikultur menjadi strategi adaptif yang mendorong keberlanjutan usahatani karena kegiatan budidaya tetap dapat berlangsung meskipun dalam kondisi air terbatas yang panjang.



Gambar 4. Pembuatan Media Vertikutur

Pelatihan Modifikasi Media Tanam

Pada pelaksanaan PKM, media tanam dirancang melalui proses modifikasi dengan mencampurkan tanah, biochar, dan kompos dengan perbandingan 1:1:1 (Gambar 5). Komposisi ini dipilih karena secara ilmiah telah terbukti meningkatkan kualitas media tanam dalam sistem budidaya vertikutur seperti perbaikan struktur, kapasitas memegang air, dan stabilitas ketersediaan unsur hara serta mendukung produktivitas sayuran (Tobing et al., 2024a, 2024b). Dengan demikian, penggunaan media tanam hasil modifikasi ini menjadi pilihan tepat untuk mendukung keberhasilan vertikutur yang diterapkan pada KWT Suka Maju.



Gambar 5. Modifikasi Media Tanam

Biochar dan kompos sebagai amelioran organik pada tanah. Biochar yang digunakan pada PKM ini berbahan dasar sekam padi yang merupakan limbah pertanian yang potensial dalam memperbaiki kualitas tanah. Berbagai studi biochar sekam padi sangat efektif memperbaiki kondisi tanah marginal seperti lahan kering. Penambahan biochar dapat memperbaiki status fisik dan hidrolis tanah pertanian semi-kering, sehingga menyebabkan peningkatan ketersediaan air bagi tanaman (Xiao et al., 2016). Sementara itu, kompos pada PKM ini berasal dari hijauan sebagai sumber daya lokal yang melimpah. Aplikasi kompos berkontribusi positif terhadap dinamika hidrologi tanah dan karakter agronomis dengan meningkatkan laju infiltrasi pada kondisi pembasahan serta kapasitas penyimpanan air selama periode pengeringan (Bondi et al., 2022). Penggunaan kompos ini mampu meningkatkan aktivitas mikroba tanah, membantu ketersediaan unsur hara, dan memperbaiki struktur media. Kombinasi keduanya memberikan efek sinergis dibandingkan dengan menggunakannya secara sendiri. Dalam konteks vertikutur, modifikasi media tanam ini menjadi relevan. Media yang ditempatkan dalam pipa memiliki volume terbatas sehingga harus memiliki kualitas yang optimal. Hasil PKM menunjukkan bahwa perpaduan sistem vertikutur dan modifikasi media tanam mampu meningkatkan produktivitas sayuran di KWT Suka Maju, bahkan dapat dilakukan dalam dua kali periode tanam. Hal ini membuktikan bahwa modifikasi media tanam berbasis potensi lokal tidak hanya ramah lingkungan tetapi ekonomis serta efektif mendukung kemandirian produksi sayuran.



Penanaman bibit dan Pemeliharaan Sayuran pada Budidaya Sistem Vertikultur

Kegiatan penanaman bibit dilakukan dengan memindahkan bibit yang telah disemaikan selama 14 hari dengan 2-3 helai daun sejati untuk memastikan keberhasilan tanam (Gambar 6). Setelah penanaman, pemeliharaan rutin mencakup penyiraman dan pengendalian gulma. Penyiraman tanaman menggunakan sistem vertikultur hanya membutuhkan 1 L air untuk setiap pipa dengan populasi 16 tanaman. Penyiangan cukup mencabut gulma di sekitar pipa vertikultur. Penggunaan vertikultur sangat memudahkan KWT Suka Maju dalam hal perawatan tanaman. Hal serupa juga membuktikan bahwa pendampingan sistem vertikultur di pekarangan mempunyai potensi bagi ibu rumah tangga untuk dilakukan dengan kegiatan lainnya karena perawatan yang sederhana dan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem konvensional (Sipayung et al., 2024, 2025; Tobing et al., 2024b). Periode tanam yang lebih dari satu kali masa tanam sangat memudahkan KWT Suka Maju sebagai ibu rumah tangga dalam mengelola kembali usahatani sayuran di lahan kering tanpa keterbatasan tanah yang keras, berbatuan, dan musim panas yang panjang.



Gambar 6. Penanaman Bibit dan Pemeliharaan Sayuran Pemanenan dan Edukasi Manajemen Agribisnis Melalui Vertikultur



Gambar 7. Pemanenan dan Penyuluhan Manajemen Agribisnis

Pemanenan dapat dilakukan setelah sayuran berumur 28-30 hari setelah pindah tanam. Pemanenan sayur selada per pipa diperoleh sekitar 1 kg dan pakcoy diperoleh 1,5 kg per pipa. Penjualan per kg dihargai Rp 12.000 – Rp 15.000. Dalam luasan 5 x 5 m, terdapat 300 pipa vertikultur yang terdiri dari 150 pipa sayur pakcoy dan 150 pipa sayur selada. Penjualan sayur selada diperoleh sekitar Rp 1.500.000 – Rp 1.600.000/musim tanam. Penjualan sayur pakcoy diperoleh sekitar Rp 2.000.000 – Rp 2.100.000/musim tanam. Total penjualan berkisar Rp 3.500.000 – Rp 3.700.000. Dibandingkan secara konvensional, penjualan ini meningkat di atas 50% (Tabel 2). Melalui vertikultur, KWT Suka Maju mampu menjalankan



usahatan sayuran sepanjang tahun (3 – 4 kali/tahun) tanpa mengganggu lahan penanaman lainnya yang tidak bisa ditanam pada pipa seperti bawang merah, umbu-umbian, dan jagung. Pada konteks budidaya intensif dengan media dan manajemen baik, sistem vertikultur telah terbukti meningkatkan efisiensi lahan dan berpotensi dalam produksi sayuran secara kontinu.

Tabel 2. Perbandingan Budidaya melalui Sistem Bedengan dengan Vertikultur

No	Parameter	Bedengan	Vertikultur
1	Luas Lahan	5 x 5 m (25 m ²)	5 x 5 m (25 m ²)
2	Jumlah populasi	± 750-800 tanaman	± 4000-4500 tanaman
3	Konsumsi air per hari	± 200-250 L/hari	± 300 L/hari
4	Frekuensi tanam	1-2 kali/tahun	3-4 kali/tahun
5	Produksi per musim tanam	< 50% dari vertikultur	selada ± 150 kg, pakcoy ± 225 kg
6	Pendapatan per musim tanam	± Rp 1.800.000 – Rp 2.200.000	± Rp 3.500.000 – 3.700.000
7	Proyeksi pendapatan tahunan	± Rp 3.500.000 – Rp 4.400.000	± Rp 10.500.000 – Rp 14.800.000

Penerapan sistem vertikultur memberikan dampak nyata terhadap efisiensi manajemen agribisnis pada KWT Suka Maju. Dengan orientasi tanaman ditata ke arah vertikal, jumlah tanaman yang dapat dibudidayakan dalam satuan luas kecil menjadi lebih tinggi dan sangat berpotensi dalam meningkatkan produksi dan nilai ekonomi yang dihasilkan. Intensifikasi ruang melalui vertikultur mampu meningkatkan kapasitas 2 kali lipat pada area sempit sehingga mendukung peningkatan pendapatan rumah tangga petani (Sipayung et al., 2025; Tobing et al., 2024a). Selain itu, penggunaan lahan pekarangan yang sebelumnya tidak produktif dapat diubah menjadi ruang agribisnis bernilai ekonomi melalui pendekatan teknologi sederhana dan mudah diterapkan. Dari aspek tenaga kerja, sistem vertikultur terbukti mendukung pengelolaan budidaya yang lebih sederhana sehingga waktu kerja dapat ditekan secara signifikan. Posisi tanaman yang lebih tinggi dan tersusun rapi pada pipa mempermudah kegiatan pemeliharaan. Kondisi ini sangat menguntungkan bagi anggota KWT yang merupakan ibu rumah tangga dengan aktivitas lainnya (Solikah et al., 2023). Efisiensi waktu ini berpengaruh terhadap penurunan biaya tenaga kerja serta peningkatan produktivitas harian anggota kelompok. Dalam aspek penggunaan air, sistem ini memberikan keuntungan agronomis maupun ekoomis karena kebutuhan air pada media tertutup lebih rendah sehingga penguapan juga rendah dibandingkan di bedengan. Efisiensi ini sangat relevan dengan kondisi mitra yang bergantung pada kondisi iklim. Penggunaan media tanam dalam dua kali masa tanam membantu menekan biaya input, sementara kontinuitas produksi sayuran meningkatkan peluang pemasaran terutama di tingkat lokal. Sistem budidaya berkelanjutan melalui vertikultur tidak hanya meningkatkan produksi, tetapi membuka peluang diversifikasi usaha seperti paket instalasi vertikultur.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengabdian masyarakat ini disimpulkan bahwa:

- 1) Penerapan vertikultur pada KWT Suka Maju terbukti menjadi inovasi pertanian lahan kering yang efektif, adaptif, dan berkelanjutan. Penerapan teknologi ini secara nyata mampu menjawab berbagai keterbatasan agroekosistem lahan kering di Kabupaten TTU seperti rendahnya ketersediaan air, kondisi tanah berbatu, kesuburan rendah, serta tingginya ketergantungan petani terhadap musim.



- 2) Vertikultur memberikan efisiensi tenaga kerja, penggunaan input lebih hemat, dan peluang pemasaran yang lebih luas. Melalui vertikultur, hasil panen menunjukkan peningkatan produksi dan pendapatan yang signifikan, yaitu mencapai Rp 3.500.000 – Rp 3.700.000 per musim tanam atau meningkat lebih dari 50% dibandingkan sistem konvensional. Bahkan, sistem ini memungkinkan KWT untuk menanam 3–4 kali per tahun sehingga pendapatan menjadi lebih stabil dan tidak lagi bergantung pada situasi iklim.
- 3) Penerapan vertikultur telah berhasil meningkatkan kapasitas produksi, pendapatan, dan kemandirian KWT Suka Maju sekaligus mendukung ketahanan pangan keluarga. Teknologi ini layak dikembangkan lebih lanjut sebagai strategi adaptasi pertanian lahan kering di NTT secara berkelanjutan.

Saran

Berdasarkan kegiatan dapat diberikan beberapa saran yaitu:

- 1) Pemerintah kabupaten melalui Dinas Pertanian perlu memperkuat program vertikultur dengan pelatihan, bantuan sarana produksi, dan integrasi teknologi ini ke dalam strategi pembangunan pertanian lahan kering.
- 2) Pemerintah Desa Kuanek diharapkan mendukung keberlanjutan kegiatan melalui penguatan kelembagaan KWT, penyediaan lahan percontohan, dan ruang pemasaran hasil kelompok.
- 3) KWT Suka Maju perlu menjadi *critical mass* bagi petani lain dalam menyebarkan inovasi vertikultur, mengembangkan diri sebagai pusat pembelajaran teknologi pertanian lahan kering, dan memperkuat manajemen usaha serta diversifikasi produk seperti penjualan instalasi vertikultur dan pupuk organik berbahan lokal.

Ucapan Terima Kasih

Penghargaan yang sebesar-besarnya ditujukan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DPPM) Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan Kemendiknas melalui hibah pendanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berdasarkan kontrak nomor 115/C3/DT.05.00/PM/2025 dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Timor atas dukungan yang diberikan sehingga kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik. Penghargaan yang sama juga diberikan kepada Kelompok Wanita Tani (KWT) Suka Maju atas kerja sama dan keterlibatan aktif selama pelaksanaan program pengabdian ini.

Daftar Pustaka

- Al-Kodmany, K. (2018). The vertical farm: A review of developments and implications for the vertical city. In *Buildings* (Vol. 8, Issue 2). <https://doi.org/10.3390/buildings8020024>
- Badan Pusat Statistik. (2025). Nusa Tenggara Timur dalam Angka. In *BPS Nusa Tenggara Timur* (Vol. 41).
- Bondì, C., Castellini, M., & Iovino, M. (2022). Compost Amendment Impact on Soil Physical Quality Estimated from Hysteretic Water Retention Curve. *Water (Switzerland)*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/w14071002>
- Funan, A. O., Sipayung, B. P., & Nubatonis, A. (2025). Dampak Perubahan Cuaca dan Kemampuan Adaptasi Petani Terhadap Produksi Tanaman Hortikultura di Kabupaten Timor Tengah Utara. *Mimbar Agribisnis*, 11(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.25157/ma.v11i1.15275>
- Heryani, N., & Rejekiningrum, P. (2020). Pengembangan Pertanian Lahan Kering Iklim Kering



- Melalui Implementasi Panca Kelola Lahan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(2). <https://doi.org/10.21082/jsdl.v13n2.2019.63-71>
- Matheus, R., Basri, M., Rompon, M. S., & Neonufa, N. (2017). Strategi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering Dalam Meningkatkan Ketahanan Pangan di Nusa Tenggara Timur. *Partner*, 22(2). <https://doi.org/10.35726/jp.v22i2.246>
- Ningsih, G. M., Rasyid, H., & Muhidin. (2016). Budidaya Tanaman Sayuran Secara Vertikultur. *Seminar Nasional Dan Gelar Produk*, 334–339.
- Sipayung, B. P., Tobing, W. L., Maulana, A. S., & Kolo, K. (2025). Pemberdayaan Kelompok Tani Niufmolo melalui Pembuatan Pupuk Organik Cair Berbahan Potensi Lokal melalui Budidaya Sayuran Sistem Vertikultur di Lahan Kering. *Jurnal of Human and Education*, 5(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jh.v5i2.2323>
- Sipayung, B. P., Tobing, W. L., Tefa, A. Y., eprihati, I., Widyawati, P. S., Laurentinus, H. S., Buan, F. C. H., & Silla, M. E. (2024). Inovasi Teknologi Budidaya Sayuran pada Lahan Kering Melalui Pupuk Organik dan Vertikultur dengan Sistem Fertigasi Sumbu di Desa Napan Kabupaten Timor Tengah Utara NTT. *Jurnal Pengabdian Undikma*, 5(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.33394/jpu.v5i1.10305>
- Tobing, W. L., Naisali, H., Maulana, A. S., Sipayung, B. P., Kia, K. W., Bria, D., Silla, M. E., & talan, V. S. J. (2024a). Penerapan Pekarangan Pangan Lestari Melalui Vertikultur Pada KWT Sejati Kelurahan Aplasi, Nusa Tenggara Timur. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(1), 57–64. <https://doi.org/https://doi.org/10.31849/dinamisia.v8i1.16492>
- Tobing, W. L., Naisali, H., Maulana, A. S., Sipayung, B. P., Kia, K. W., Bria, D., Silla, M. E., & Talan, V. S. J. (2024b). Penerapan Pekarangan Pangan Lestari Melalui Vertikultur Pada KWT Sejati Kelurahan Aplasi, Nusa Tenggara Timur. *Dinamisia*, 8(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.31849/dinamisia.v8i1.16492>
- Tobing, W. L., Ndua, D. D., & Hanas, D. F. (2024a). Utilization of organic ameliorants and fertilizers to increase Entisol total N through axis system fertigation in vertical cultivation. In *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1302). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1302/1/012023>
- Tobing, W. L., Ndua, N. D. D. N., & Hanas, D. F. (2024b). Verticulture Cultivation Fertigation System through Wick: Study of Growth and Yield of Pakchoi in Dry Land. *Universal Journal of Agricultural Research*, 12(1), 133–147. <https://doi.org/10.13189/ujar.2024.120113>
- Tobing, W. L., Neonbeni, E. Y., Gumelar, A. I., Tuas, M. A., & Sabuna, R. (2022). Serapan dan Efisiensi Penyerapan Hara N dan P Pada Pakcoy (*Brassica rapa L.*) Sistem Vertikultur di Lahan Kering. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 24(1), 50. <https://doi.org/10.20961/agsjpa.v24i1.59912>
- Umi Nur Solikah, Shafa Nur Afifah, Rima Alia Ashari, & Hafida Paramita. (2023). Pemanfaatan Lahan Pekarangan dengan Teknik Vertikultur untuk Mendukung Ketahanan Pangan Keluarga. *JANITA: JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT*, 2(2). <https://doi.org/10.36563/pengabdian.v2i2.610>
- Wachdijono, Wahyuni, S., & Trisnarningsih, U. (2019). Penerapan Urban Farming “ Vertikultur ” untuk Menambah Pendapatan Rumah Tangga di Kelurahan Kalijaga Kecamatan Harjamukti Kota Cirebon. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 2.
- Xiao, Q., Zhu, L. xia, Shen, Y. fang, & Li, S. qing. (2016). Sensitivity of soil water retention and availability to biochar addition in rainfed semi-arid farmland during a three-year field experiment. *Field Crops Research*, 196. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2016.07.014>