Optimalisasi Pemanfaatan Lahan Sempit melalui Vertiminaponik di Kawasan Perkotaan Desa Karangrejo, Sumbersari, Jember

Retno Murwanti[1], Luthfi Ali Muharom[2]

[1)]Agribisnis, Universitas Muhammadiyah Jember
[2)] Teknologi Informatika, Universitas Muhammadiyah Jember
e-mail: lutfi.muharom@unmuhjember.ac.id

Abstrak
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan sempit di kawasan perkotaan, khususnya di Kelurahan Karangrejo, Sumbersari, Jember, melalui penerapan teknologi vertiminaponik. Vertiminaponik adalah sistem tumpang sari yang menggabungkan budidaya tanaman hortikultura dengan perikanan dalam satu unit sistem vertikal. Sistem ini memanfaatkan ruang vertikal untuk menanam sayuran, sementara kolam ikan menyediakan nutrisi alami bagi tanaman. Kegiatan ini melibatkan masyarakat setempat dalam proses pelatihan dan implementasi sistem vertiminaponik, termasuk pemeliharaan tanaman dan ikan serta pemasaran hasil pertanian dan perikanan. Program ini juga bertujuan untuk meningkatkan ketahanan pangan keluarga, mengurangi ketergantungan pada produk luar daerah, serta memberikan peluang ekonomi baru melalui penjualan hasil pertanian dan ikan lele. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penerapan sistem vertiminaponik berhasil meningkatkan produksi pertanian meski dengan keterbatasan lahan. Masyarakat telah menunjukkan kemampuan untuk merawat sistem secara mandiri, dan beberapa di antaranya telah mendapatkan pendapatan tambahan. Keberhasilan ini menunjukkan potensi teknologi vertiminaponik sebagai solusi untuk meningkatkan kemandirian pangan di daerah perkotaan dengan lahan terbatas. Selain itu, program ini mendukung tujuan pemerintah dalam mengembangkan pertanian organik dan berkelanjutan melalui pemanfaatan lahan yang lebih efisien.

Kata kunci: Vertiminaponik, Pemanfaatan lahan sempit, Ketahanan pangan

Abstract
This community service activity aims to optimize the use of limited land in urban areas, specifically in Karangrejo Village, Sumbersari, Jember, through the implementation of the vertiminaponic technology. Vertiminaponic is an integrated farming system that combines horticultural plant cultivation with aquaculture in a vertical system. This system utilizes vertical space to grow vegetables, while fish ponds provide natural nutrients for the plants. The program involves local communities in the training and implementation of the vertiminaponic system, including the care of plants and fish, as well as the marketing of agricultural and aquacultural products. This initiative also aims to improve family food security, reduce dependency on external products, and create new economic opportunities through the sale of vegetables and catfish. The results of the activity indicate that the implementation of the vertiminaponic system successfully increases agricultural production despite limited land. The community has demonstrated the ability to manage the system independently, and some have even gained additional income. This success highlights the potential of vertiminaponic technology as a solution to enhance food independence in urban areas with limited land. Additionally, the program supports the government's objectives of developing organic and sustainable agriculture through more efficient land use.

Keywords*: vertiminaponic; utilization of limited land; food security*

PENDAHULUAN

Salah satu pilar penting dalam penguatan ekonomi daerah adalah upaya untuk meningkatkan kemandirian masyarakat, yang memungkinkan masyarakat untuk membangun diri dan lingkungannya berdasarkan potensi, kebutuhan, dan kewenangan mereka sendiri. Upaya ini

harus dimulai dari komunitas terkecil, seperti kelurahan, kelompok tani, dan kelompok dasar wisma, dan harus difasilitasi oleh pemerintah.

Jumlah penduduk perkotaan di Indonesia yang meningkat sebagai akibat dari pertumbuhan penduduk dan urbanisasi telah menunjukkan bahwa ada permasalahan yang serius. Diantaranya, munculnya pemukiman yang padat. Kebutuhan akan perumahan, prasarana, dan sarana pemukiman akan meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk di daerah perkotaan. Dengan meminimalkan ruang hijau terbuka, kondisi pembangunan perumahan di perkotaan yang sangat pesat cenderung mengabaikan faktor konservasi lingkungan. Aktivitas penduduk perkotaan yang tinggi, membuat mereka tidak memiliki waktu untuk bertani, serta karena terbatasnya lahan untuk budidaya pertanian, sebab pemukiman di kota biasanya cukup padat dan hemat lahan (Simanjuntak).

Salah satu cara untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat diperkotaan adalah dengan memanfaatkan pekarangan untuk budidaya tanaman. Dibutuhkan inovasi budidaya yang mudah dan praktis dalam perawatan untuk mengefisiensikan pekarangan yang sempit karena pekarangan rumah biasanya tidak terlalu luas. Upaya untuk memanfaatkan lahan pekarangan untuk tanaman sayuran hortikultura melalui sistem vertiminaponik merupakan langkah yang baik yang disesuaikan dengan kondisi ekonomi dan budaya masyarakat perkotaan. Hortikultura berfokus pada penanaman sayuran, buah-buahan, obat-obatan, bumbu-bumbuan, dan tanaman hias di area terbatas.

Vertiminaponik adalah sistem tumpang sari modern yang memadukan penanaman tanaman hortikultura (biasanya sayuran seperti sawi, selada, dan kangkung bayam) dengan penanaman ikan (biasanya gurami, lele, dan nila). Misalnya, lahan satu meter hanya dapat menanam lima batang tanaman; namun, sistem vertikal dapat menanam dua puluh batang tanaman dengan pemenuhan protein hewani dari ikan. Selain itu, air kolam ikan dapat digunakan sebagai nutrisi atau bahan organik. Hasil uji sampel air kolam ikan nila menunjukkan bahwa ada kandungan unsur N, P, K, Ca, dan Mg yang membantu pertumbuhan tanaman. Juga, perawatan dua puluh ikan nila dalam kolam memiliki efek yang signifikan pada produktivitas kalian (Maitra).

Penjelasan tentang analisis kelayakan usaha tani vertiminaponik yang mampu mencapai nilai 3,74 untuk Break Event Point (BEP) dengan nilai R/C lebih dari 1. Selain itu, karena tidak ada pestisida yang digunakan, keluarga dapat mengkonsumsi sayuran organik yang lebih sehat dan menghemat uang (Bosma).

Sebagian besar penduduk Karangrejo, terutama di daerah tempat tinggal mitra, yang pekarangannya relatif sempit dan jarak antar rumah yang berdekatan. Namun, keterbatasan lahan ini tidak menghalangi mereka untuk memanfaatkan potensi nilai ekonomi mereka. Vertikultur di Semarang meningkatkan keinginan dan kepedulian masyarakat terhadap lingkungan dan pekarangan rumah yang sempit. Teknik vertikultur juga meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya kerja sama dalam menciptakan lingkungan rumah yang produktif yang dapat memenuhi kebutuhan pangan dan gizi keluarga. (Mapari)

Mitra dalam kegiatan ini adalah UMKM yang memiliki potensi namun terbatas dalam akses terhadap teknologi pertanian modern. Tempat pengabdian adalah di Sysga Company dan masyarakat sekitar kelurahan Karangrejo, dimana rumah yang ditempati sebagian besar penduduk Karangrejo memiliki luas pekarangan yang relatif sempit dan jarak antar rumah saling berdekatan, Keterbatasan lahan bukanlah hal yang menjadi hambatan untuk mengaktualkan potensi nilai ekonomi yang dimilikinya. Karangrejo merupakan kawasan perkotaan yang menghadapi tantangan dalam hal ketersediaan lahan untuk pertanian, sehingga pendekatan vertiminaponik, yang mengintegrasikan budidaya tanaman dan perikanan secara vertikal, menjadi solusi yang relevan.

METODE

Metode yang digunakan dalam pengabdian ini adalah *pendekatan partisipatif* dan *praktis*, dengan tujuan untuk meningkatkan keterampilan masyarakat dalam mengelola lahan sempit secara efisien melalui teknologi vertiminaponik. Pendekatan ini melibatkan mitra yaitu Sysga Company dan warga sekitar secara aktif dalam setiap tahap kegiatan, mulai dari perencanaan hingga evaluasi, sehingga mereka memiliki pemahaman yang lebih baik dan dapat melanjutkan proyek ini secara mandiri setelah kegiatan berakhir.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan dengan mengikuti beberapa tahapan yang terstruktur. Metode ini dirancang untuk memastikan keberhasilan implementasi teknologi vertiminaponik dan pemberdayaan masyarakat. Berikut adalah rincian metode pelaksanaan kegiatan:

Persiapan Kegiatan: Melakukan survei untuk mengidentifikasi lokasi pelaksanaan dan kondisi lahan yang tersedia. Ini termasuk koordinasi dengan perangkat kelurahan untuk mendapatkan izin dan dukungan, mengadakan pertemuan tim pengabdian untuk membahas strategi pelaksanaan, penjadwalan kegiatan, dan pembagian tugas, menyusun materi pelatihan yang mencakup teori tentang vertiminaponik, cara pembuatan instalasi, dan teknik budidaya tanaman dan ikan.

Pelaksanaan Kegiatan: Mengadakan sesi ceramah untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang konsep vertiminaponik, manfaatnya, serta cara pelaksanaannya, melaksanakan praktik pembuatan sistem vertiminaponik secara langsung di lokasi. Masyarakat diajak berpartisipasi dalam instalasi sistem, termasuk penataan rak tanaman dan kolam ikan, memberikan pelatihan tentang cara merawat tanaman dan ikan dalam sistem vertiminaponik, termasuk pemeliharaan kualitas air dan pengelolaan nutrisi.

Monitoring dan Evaluasi: Melakukan monitoring secara berkala terhadap perkembangan tanaman dan ikan serta efektivitas sistem vertiminaponik yang telah diterapkan. Tim pengabdian akan mengunjungi lokasi secara rutin untuk memberikan bimbingan, mengadakan evaluasi setelah periode tertentu untuk menilai keberhasilan program, baik dari segi peningkatan produksi pangan maupun keterampilan masyarakat dalam mengelola sistem vertiminaponik.

Penutup dan Laporan Kegiatan: menyusun laporan kegiatan yang mencakup hasil pelaksanaan, tantangan yang dihadapi, dan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut, mengadakan forum diskusi atau seminar untuk mempresentasikan hasil kegiatan kepada masyarakat luas dan pihak-pihak terkait lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Vertiminaponik adalah metode yang memodifikasi aquaponik dengan menanam ikan dan sayuran sekaligus, yang membuatnya sesuai dengan lingkungan perkotaan dengan lahan terbatas. Teknologi ini dapat diterapkan pada semua jenis ikan air tawar, terutama ikan seperti bawal, nila, lele, dan ikan lain yang tidak membutuhkan oksigen dalam air yang tinggi. Sayuran berfungsi sebagai penyaring air bagi ikan yang dipelihara, dan kotoran ikan berfungsi sebagai bahan organik atau sumber hara bagi sayuran yang ditanam. Selain itu, verminaponik merupaakan metode budidaya organik yang ramah lingkungan, bebas pestisida, dan tidak memerlukan pemeliharaan bahan kimia (Askari-Khorasgani). Metode ini menghasilkan tanaman yang sehat dan siap dikonsumsi, dan juga sangat menguntungkan. Berikut adalah hasil yang diperoleh dan pembahasan terkait pelaksanaan pengabdian:

Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Masyarakat

Melalui penyuluhan dan pelatihan, masyarakat Kelurahan Karangrejo mendapatkan pemahaman yang lebih baik mengenai teknologi vertiminaponik. Sebagian besar peserta menunjukkan minat yang tinggi terhadap cara-cara baru dalam bertani menggunakan sistem vertikal dan hidroponik. Mereka mengerti pentingnya pemanfaatan ruang secara efisien, terutama di kawasan perkotaan dengan keterbatasan lahan.



Gambar 1 Kegiatan Sosialisasi dan Pelatihan kepada Mitra dan Masyarakat sekitar

Implementasi Sistem Vertiminaponik

Pada tahap implementasi, tim pengabdi bersama masyarakat berhasil mendirikan beberapa unit sistem vertiminaponik di berbagai titik di Kelurahan Karangrejo. Masyarakat secara aktif berpartisipasi dalam proses pembuatan rak vertikal, penanaman bibit, dan instalasi sistem irigasi hidroponik. Hasilnya, beberapa tanaman seperti sayuran daun (seperti selada dan bayam) serta tanaman lainnya mulai tumbuh dengan baik pada sistem ini.



Gambar 2 Persiapan Penyemaian Bibit Sayur dan Perakitan Instalasi Vertiminaponik



Gambar 3 Pemasangan Instalasi dan Penanaman Bibit Sayur di Sysga Company

Peningkatan Produksi Pertanian di Lahan Sempit

Penerapan teknologi vertiminaponik membuktikan kemampuannya untuk meningkatkan hasil pertanian meski menggunakan lahan terbatas. Masyarakat dapat memanen hasilnya dalam waktu relatif singkat, yang menunjukkan keberhasilan penggunaan teknologi ini untuk memperbaiki ketahanan pangan keluarga.

Keberlanjutan Sistem

Masyarakat Kelurahan Karangrejo berhasil merawat dan memelihara sistem vertiminaponik dengan baik. Mereka memahami pentingnya pemeliharaan rutin, seperti pengecekan kadar nutrisi dalam air dan perawatan tanaman secara berkala. Pada akhir program, banyak warga yang mulai melanjutkan pengembangan sistem ini dengan inisiatif mereka sendiri, menunjukkan komitmen terhadap keberlanjutan teknologi ini di masa mendatang.



Gambar 4 Penanaman Kangkung dan Budidaya Lele dengan Menggunakan Gelas Air Mineral Bekas di Rumah Beberapa Warga di Sekitar Mitra Sysga Company

Potensi Nilai Tambah: (1) Membantu meningkatkan ketahanan pangan lokal karena masyarakat dapat memenuhi kebutuhan pangan sendiri dengan produk yang sehat dan organik (2) Pengembangan pelatihan yang diberikan kepada masyarakat akan meningkatkan keterampilan mereka dalam mengelola usaha pertanian, baik dari segi produksi maupun manajemen (3) Kesadaran lingkungan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya keberlanjutan lingkungan dan pemanfaatan sumber daya alam secara bijak.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini memiliki potensi besar dalam meningkatkan produktivitas petani, kemandirian pangan lokal, dan kesadaran lingkungan. Riset ini akan memberikan nilai tambah yang signifikan bagi masyarakat lokal melalui pemberdayaan ekonomi dan sosial yang berkelanjutan.

SIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan untuk optimalisasi pemanfaatan lahan sempit melalui penerapan teknologi vertiminaponik di kawasan perkotaan Kelurahan Karangrejo, Sumbersari, Jember telah menunjukkan hasil yang positif dan berhasil mencapai sebagian besar tujuannya. Masyarakat Kelurahan Karangrejo menunjukkan minat dan partisipasi yang tinggi dalam kegiatan ini. Melalui penyuluhan dan pelatihan yang diberikan, mereka memperoleh pemahaman dasar tentang teknologi vertiminaponik, yang menggabungkan sistem hidroponik dengan budidaya ikan lele. Hal ini membuka peluang baru untuk meningkatkan ketahanan pangan keluarga.

Sistem vertiminaponik yang dibangun berhasil diterapkan di beberapa titik di kawasan tersebut. Tanaman sayuran hidroponik, seperti selada, bayam, dan kangkung, tumbuh dengan baik menggunakan air yang berasal dari kolam ikan lele. Pemanfaatan ruang vertikal berhasil mengoptimalkan lahan sempit yang ada. Selama pelaksanaan kegiatan menunjukkan bahwa teknologi vertiminaponik bisa menjadi solusi efektif dalam meningkatkan produksi pertanian dan perikanan meskipun dengan keterbatasan lahan.

Dari penerapan sistem ini, beberapa keluarga di Kelurahan Karangrejo mulai mendapatkan pendapatan tambahan dari penjualan sayuran hidroponik dan ikan lele. Masyarakat juga diberikan pelatihan mengenai cara memasarkan produk secara digital dan melalui pasar lokal, yang membuka peluang pasar yang lebih luas. Masyarakat telah menunjukkan kemampuan dalam merawat dan mengelola sistem vertiminaponik secara mandiri. Hal ini mencerminkan keberhasilan dalam pemberdayaan masyarakat dan kesiapan mereka untuk melanjutkan penggunaan sistem ini setelah program pengabdian berakhir.

SARAN

Kedepannya akan kami buat prototipe modul vertiminaponik sederhana, misalnya dari paralon, botol bekas, atau rangka besi ringan. Akan kami tambahkan aspek edukasi gizi, pengelolaan sampah organik sebagai pakan, dan konservasi air. Dorong terbentuknya komunitas vertiminaponik skala RT/RW sebagai embrio usaha kolektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Sysga Company dan warga sekitar yang selalu aktif di setiap kegiatan yang kami laksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

Askari-Khorasgani, O. &.-a.-p. (t.thn.) Askari-Khorasgani, O., & Pessarakli, M. (2020). Tomato (Solanum lycopersicum) culture in vermi-aquaponic systems: II. Strategies for sustainable and economic development: Fertilization practices in vermi-ponic unit. In Journal of Plant Nutrition (Vol. 43, pp. 1726–1739). Taylor and Francis Inc. https://doi.org/10.1080/01904167.2020.1739307

Bosma, R. H., Lacambra, L., Landstra, Y., Perini, C., Poulie, J., Schwaner, M. J., & Yin, Y. (2017). The financial feasibility of producing fish and vegetables through aquaponics. Aquacultural Engineering, 78, 146–154. https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2017.07.002

Maitra, S., Hossain, A., Brestic, M., Skalicky, M., Ondrisik, P., Gitari, H., Brahmachari, K., Shankar, T., Bhadra, P., Palai, J. B., Jena, J., Bhattacharya, U., Duvvada, S. K., Lalichetti, S., & Sairam, M. (2021). Intercropping—A low input agricultural strategy for food and environmental security. In *Agronomy* (Vol. 11). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). https://doi.org/10.3390/agronomy11020343

Mapari, R. G., Tiwari, H., Bhangale, K. B., Jagtap, N., Gujar, K., Sarode, Y., & Mahajan, A. (2022). IOT Based Vertical Farming Using Hydroponics for Spectrum Management & Crop Quality Control. *2022 2nd International Conference on Intelligent Technologies, CONIT 2022*. https://doi.org/10.1109/CONIT55038.2022.9848327

Nugraheni, I. (2021). Implementation of environmental care character for elementary school students through verticultural culture techniques. *Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat Indonesia*, *1*, 49–57. https://doi.org/10.59247/jppmi.v1i2.8

Simanjuntak, D. L., Ambar, N., & Nidaul, L. (2024). The impact of population growth on housing food security and transportation. *Economic Military and Geographically Business Review*, *2*. https://doi.org/10.61511/emagrap.v2i1.2024.821.