

PEMBINAAN BUDIDAYA PERTANIAN BERBASIS SMART VERTICAL FARMING UNTUK PEMANFAATAN LAHAN SEMPIT DI DAERAH PERUMAHAN

DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL CULTIVATION BASED ON SMART VERTICAL FARMING FOR THE USE OF NARROW LAND IN RESIDENTIAL AREAS

Triawan Adi Cahyanto¹⁾, Retno Murwanti²⁾

¹⁾Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

²⁾Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jember

¹⁾Email: triawanac@unmuhjember.ac.id

Abstrak Pembangunan perumahan di perkotaan yang sangat pesat, cenderung tidak mempertimbangkan faktor konservasi lingkungan dengan memberikan sumbangsih ruang terbuka hijau yang terbatas. Pekarangan merupakan lahan yang potensial untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian produktif terutama untuk pemenuhan kebutuhan pangan yang bergizi bagi si pemilik. Keterbatasan lahan bukanlah hal yang menjadi hambatan untuk mengaktualisasi potensi nilai ekonomi. Lahan di lingkungan perumahan yang cenderung terbatas dapat dioptimalkan untuk ditanami tanaman yang memiliki nilai ekonomi tinggi seperti tanaman pangan, tanaman hias, tanaman obat dan tanaman penyuplai oksigen dalam jumlah besar. Salah satu model optimalisasi lahan terbatas untuk mendukung pertanian sederhana di lingkungan perumahan yaitu model smart vertical farming. Metode pelaksanaan kegiatan antara lain dengan memberikan pelatihan teknik *vertical farming*, praktik budidaya *vertical farming*, pembuatan model *smart vertical farming* dan cara melakukan perawatan. Paparan pelatihan dan praktik disampaikan oleh narasumber dari bidang agribisnis, sedangkan pemodelan smart vertical farming disampaikan oleh narasumber dari bidang teknik informatika. Opini yang berkembang di masyarakat bahwa menerapkan konsep *vertical farming* adalah sesuatu yang mahal dan rumit, nyatanya tidak semuanya benar. Dengan bermodalkan bibit tanaman, paralon atau botol bekas, maka masyarakat dapat membuat model pertanian vertikal. Model tersebut akan menjadi lebih efisien apabila menerapkan konsep pertanian cerdas berbasis sensor dalam pemantauan dan pengelolaan tanaman. Hasil dari kegiatan baik pelatihan, praktik, maupun pembuatan model *smart vertical farming* sangat diterima dengan baik oleh masyarakat.

Kata Kunci: Budidaya, Pertanian Cerdas, Perumahan, Lahan Sempit

Abstract Rapid urban housing development tends to overlook environmental conservation factors, resulting in a scarcity of green open space. The yard has the potential to be developed into useful agricultural land, particularly to meet the owner's nutritional needs. Land scarcity isn't an impediment to realizing economic potential. Land in densely populated areas can be used to plant high-

value crops such as food crops, ornamental plants, medicinal plants, and plants that produce large amounts of oxygen. The smart vertical farming model is one of the few land optimization models that can support basic agriculture in a residential setting. Training in vertical farming techniques, vertical farming cultivation practices, smart vertical farming models, and how to maintain them are some of the methods for putting activities into action. Resource persons from the fields of agribusiness and informatics engineering presented the training and practice, while resource persons from the fields of agribusiness presented the smart vertical farming modeling. The community's consensus is that putting vertical farming into practice is both costly and difficult. Not all of them, in fact, are accurate. The community can establish a vertical farming model using plant seeds, paralon, or used bottles as capital. When the concept of sensor-based smart agriculture is applied to crop monitoring and management, the model will become more efficient. The community has reacted positively to the activities' outcomes, which include training, practice, and the creation of smart vertical farming models.

Keywords: *Development, Smart Farming, Residential Areas, Narrow Land*

PENDAHULUAN

Dalam upaya untuk meningkatkan kemandirian masyarakat, yang memungkinkan masyarakat mampu membangun diri dan lingkungannya berdasarkan potensi, kebutuhan aspirasi dan kewenangan yang ada pada masyarakat sendiri, maka sangat diperlukan salah satu pilar dalam penguatan ekonomi daerah secara spesifik, dan hal itu haruslah dimulai dari lingkungan terkecil dari komunitas masyarakat yaitu Desa, Kelompok Tani, kelompok Dasa Wisma. Perkembangan penduduk perkotaan di Indonesia baik sebagai akibat pertumbuhan penduduk maupun akibat urbanisasi telah memberikan indikasi adanya masalah perkotaan yang serius. Salah satu masalah yang timbul adalah permukiman padat penduduk.

Seiring dengan pertumbuhan penduduk di daerah perkotaan, kebutuhan akan perumahan, penyediaan prasarana dan sarana permukiman juga cenderung akan meningkat, baik melalui peningkatan bangunan maupun pembangunan baru. Kondisi pembangunan perumahan di perkotaan yang sangat pesat cenderung untuk tidak mempertimbangkan faktor konservasi lingkungan dengan meminimalkan ruang terbuka hijau. Halaman/pekarangan rumah di kawasan perkotaan dengan segala kesibukan yang dihadapi masyarakat di perkotaan yang

membuat mereka tidak sempat untuk bertani, apalagi tidak tersedianya lahan yang cukup untuk bersentuhan dengan budidaya pertanian. Pemukiman di kawasan perkotaan umumnya cukup padat dan hemat lahan.

Halaman rumah/pekarangan merupakan lahan yang potensial untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian yang produktif terutama untuk pemenuhan kebutuhan pangan yang bergizi bagi pemiliknya. Keterbatasan lahan bukanlah hal yang menjadi hambatan untuk mengaktualkan potensi nilai ekonomi yang dimilikinya. Lahan tersebut dioptimalkan untuk ditanami tanaman dengan nilai ekonomi tinggi seperti tanaman pangan, tanaman hias, tanaman obat dan tanaman penyuplai oksigen dalam jumlah besar. Perkotaan yang jauh dari sumber bahan baku pangan juga menjadi alasan pentingnya perlu dikembangkan pertanian cerdas di perkotaan. Terdapat sebuah inovasi pertanian yang memanfaatkan teknologi penanaman dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti *vertical farming* (menggunakan media pot/paralon yang disusun secara vertical), polibag, hidroponik, aeroponik, tabu lampot dan lain-lain (Krishnan et al., 2020; *Vertical Farming : Karna Yang Horizontal Sudah Terlalu Mainstream – Kmd Tp Uh*, n.d.; Yahya, 2018).

Sistem pertanian vertikal (*vertical farming*) adalah sistem budidaya pertanian yang dilakukan secara vertikal atau bertingkat (Kuncoro et al., n.d.; Pharmawati et al., 2019). Sementara itu, *vertical farming* organik adalah budidaya tanaman secara vertikal menggunakan sarana media tanam, pupuk, dan pestisida yang berasal dari bahan organik non kimiawi (Wasonowati, 2021). Sistem vertikal merupakan solusi atau jawaban bagi yang berminat dalam budidaya tanaman namun memiliki ruang atau lahan yang sangat terbatas (Budi Kusumo et al., 2020; Kelurahan et al., n.d.; Samudro, 2019; Tobing, 2021). Sebagian besar rumah yang ditempati penduduk Karangrejo khususnya RT 004 RW 004 Lingkungan Klonding Kelurahan Karangrejo memiliki luas pekarangan yang relatif sempit dan jarak antar rumah saling berdekatan.

Metode pelaksanaan kegiatan antara lain dengan memberikan pelatihan teknik *vertical farming*, praktik budidaya *vertical farming*, pembuatan model *smart vertical farming* dan cara melakukan perawatan. Paparan pelatihan dan

praktik disampaikan oleh narasumber dari bidang agribisnis, sedangkan pemodelan *smart vertical farming* disampaikan oleh narasumber dari bidang teknik informatika. Diharapkan dengan adanya program kemitraan masyarakat stimulus akhirnya akan tercipta suatu kesadaran masyarakat untuk mengembangkan sistem pertanian berbasis vertikal (*vertical farming*) organik di halaman rumah yang terbatas.

METODE

Metode yang digunakan dalam kegiatan program kemitraan masyarakat stimulus ini adalah sebagai berikut :

1. Tahap pertama

Menggunakan metode penyuluhan dan diskusi tentang istilah sistem *vertical farming*, cara pembuatan model *vertical farming*, dan berbagai tanaman sayuran yang dapat dibudidayakan dengan sistem *vertical farming*. Tahapan ini sebagai tahap awal pengenalan tentang sistem *vertical farming* dan budidaya organik merupakan pengetahuan baru bagi ibu-ibu rumah tangga. Sebelumnya, ibu-ibu rumah tangga belum tahu istilah *vertical farming* dan organik. Para ibu-ibu rumah tangga, menganggap bahwa racun/pestisida harus selalu disemprotkan ketika tanaman dihinggapi ulat atau hama lainnya. Penyuluh juga menjelaskan kelebihan sistem *vertical farming* tanaman sayuran dan tanaman organik. Tujuan tahap ini ialah untuk meningkatkan kesadaran dan minat akan pemanfaatan lahan / halaman yang terbatas untuk bertanam organik dengan sistem *vertical farming*, menambah pengetahuan peserta seputar pembuatan *vertical farming* organik, dan pengetahuan seputar kewirausahaan. Tim akan memberikan kesempatan peserta untuk tanya jawab tentang materi yang disampaikan. Kegiatan tahap pertama ini akan diselenggarakan di salah satu rumah warga. Alat dan bahan yang dibutuhkan pada tahap ini antara lain: LCD, lembar soal pre-test, dan perlengkapan ATK Peserta

2. Tahap kedua

Menggunakan metode teknis tentang pembuatan rak *vertical farming*, media tanam organik, disertai dengan perawatan pada peralatan.

3. Tahap ketiga

Menggunakan metode percontohan dengan menunjukkan hasil dari pembuatan model rak *vertical farming* dan pemodelan perangkat cerdas berbasis sensor serta menanami aneka sayuran organik sebagai produk sehat dan semua anggota kelompok ikut mempraktekkan aplikasi tersebut disetiap halaman masing-masing.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsep kebun vertikal diciptakan untuk memanfaatkan sebuah ruang sempit dimana tidak memungkinkan untuk dibangun sebuah kebun secara horizontal. Kebun vertikal dilakukan dengan mengatur tanaman dan elemen kebun lainnya pada bidang tegak (vertikal) sedemikian rupa. Berkebun secara vertikal belakangan ini semakin digandrungi oleh para pecinta tanaman, terutama masyarakat perkotaan. Hal ini sejalan dengan program “Urban Farming” atau konsep pertanian kota yang ditujukan untuk swasembada pangan, minimal untuk kalangan sendiri. Program urban farming ini diusung tidak sekedar hanya untuk menjadi hobi dan gaya hidup semata, namun sudah menjadi tuntutan yang harus dipenuhi guna mengantisipasi permasalahan tingginya populasi penduduk dan ancaman krisis pangan dan gizi di tahun 2050. Salah satu realisasi program urban *farming* adalah penerapan konsep berkebun secara vertikal (Vertical Garden).

Pemanfaatan teknik *vertical farming* ini memungkinkan untuk berkebun dengan memanfaatkan tempat secara efisien. Dari segi estetika, tanaman yang ditanam secara vertikal dapat memberikan nilai keindahan bagi lingkungan sekitar areal penanaman tersebut. Cara bercocok tanam secara vertikal ini sebenarnya sama saja dengan bercocok tanam di kebun atau di ladang. Perbedaannya terletak pada lahan yang digunakan lebih efisien, artinya jumlah tanaman yang ditanam dalam sistem *vertical farming* lebih banyak dibandingkan dengan cara

konvensional meskipun luas lahan yang digunakan sama. Misalnya aneka tanaman hias yang memiliki warna-warni indah ditanam secara vertikal.

Opini yang berkembang di masyarakat bahwa menerapkan konsep “Berkebun Vertikal” adalah sesuatu yang mahal dan rumit tidak selamanya benar. Kenyataannya, berkebun vertikal bisa dilakukan dengan cara yang sangat sederhana dan biaya yang semurah-murahnya, inilah pola pikir yang ingin kami tanamkan pada program pengabdian kepada masyarakat LPPM Universitas Muhammadiyah Jember di RT 004, RW 003 Lingkungan Kloncing, Kelurahan Karangrejo, Kecamatan Sumbersari tentang *vertical farming* ini. Kreatifitas adalah kunci utama dalam penerapan *vertical farming* untuk menekan biaya serendah-rendahnya. Dalam penerapan kebun vertikal hanya dibutuhkan ide sederhana, kemampuan memanfaatkan ruang secara efisien, kreatif dalam mendesain kebun, dan kemampuan memanfaatkan limbah atau barang bekas menjadi sesuatu yang berguna. Keterampilan individu, keahlian dan kemampuan berinovasi dalam menerapkan konsep berkebun vertikal adalah sebuah tuntutan untuk membangun kebun vertikal yang sederhana dan murah. Sebagai contoh, kita bisa memanfaatkan barang bekas seperti botol bekas air mineral, cup plastik bekas, jerigen bekas dan barang tak terpakai lainnya untuk berkebun. Berikut ini merupakan kegiatan yang dilakukan pada agenda program kemitraan masyarakat stimulus.

1. Pelatihan Teknik *Vertical Farming*

Kegiatan pelatihan ini bertujuan untuk memperkenalkan teknik budidaya tanaman secara vertikal kepada masyarakat serta kegunaan pembudidayaan tanaman secara vertikal itu sendiri. Dalam kegiatan ini disediakan modul untuk peserta penyuluhan agar pemahaman masyarakat tentang teknik budidaya tanaman secara vertikal semakin bertambah.

2. Praktek Teknik Budidaya Secara Vertikal

Kegiatan praktek teknik budidaya tanaman secara vertikal dilakukan di rumah salah seorang warga. Di dalam kegiatan tersebut, warga akan diberitahu mengenai cara pembudidayaan tanaman secara vertikal, dimulai dari pembuatan model *vertical farming* baik yang konvensional maupun berbasis

sistem, jenis tanaman yang dapat ditanam secara vertikal, dan cara perawatan tanaman tersebut.

3. Pembuatan model *vertical farming*

Model *vertical farming* yang digunakan dalam pelatihan ini adalah model sederhana. Dengan berbagai pertimbangan yaitu, model sederhana mudah dilakukan dan cocok digunakan untuk menambah semarak pekarangan. Dan juga, model sederhana cocok digunakan atau dipraktikkan oleh pemula. Jenis tanaman yang digunakan dalam praktik budidaya secara vertikal ini adalah jenis tanaman sayur seperti sawi, kangkung, bayam merah, dan bayam hijau serta stroberi.

4. Jenis-jenis Tanaman yang Cocok Untuk Kebun Vertikal dan Penanaman Tanaman

Jika unsur estetika adalah tujuannya, tanaman hias menjadi pilihan yang terbaik. Akan tetapi jenis tanaman lainnya seperti tanaman sayuran bukan berarti tidak memiliki unsur keindahan. Bahkan jika kita menanam sayuran, baik sayuran daun maupun sayuran buah bukan hanya unsur estetika saja yang anda dapatkan, pemenuhan gizi keluarga dan swasembada pangan adalah bonus yang tidak ternilai harganya. Jenis tanaman sayuran daun seperti sawi, bayam, kangkung, seledri, kol, pagoda, selada dan tanaman sayuran buah seperti cabai, tomat, terong dan lain-lain atau tanaman buah seperti stroberi bisa anda pilih untuk di tanam secara vertikal. Bahkan tanaman herbal bisa lebih indah jika ditanam pada kebun vertikal.

Teknik budidaya secara vertikal tidak bisa ditanami oleh semua jenis tanaman. Hanya tanaman-tanaman tertentu saja yang bisa ditanam. Ciri-ciri tanaman yang bisa ditanam secara vertikal adalah memiliki akar serabut (perakaran rendah) dan tajuk tidak begitu lebar. Tanaman yang dapat ditanam secara vertikal adalah sejenis tanaman sayuran dan tanaman rimpang-rimpangan dan tanaman buah yang bukan jenis pohon.

5. Perawatan

Perawatan tanaman ini bertujuan agar warga mengetahui dan memahami cara perawatan tanaman itu sendiri, dimulai dari penyiraman sampai

penanganan hama dan penyakit yang menyerang. Dengan begitu, warga RT 004, RW 003 Lingkungan Kloncing, Kelurahan Karangrejo diharapkan dapat memaksimalkan produksi tanaman.

6. Dokumentasi Kegiatan

Adapun dokumentasi kegiatan dari seluruh tahapan kegiatan program kemitraan masyarakat stimulus ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Dokumentasi Kegiatan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian yang sudah terlaksana, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Pada saat pelatihan teknik *vertical farming* diselenggarakan terdapat kendala peserta tidak semua membawa alat dan bahan sesuai dengan kesepakatan namun hal ini tidak mempengaruhi kelancaran kegiatan dan peserta dapat mengikuti kegiatan dengan baik sampai dengan selesai acara.
2. Praktik budidaya *vertical farming* yang dilakukan peserta pada saat kegiatan, tidak mengalami kesulitan. Hal ini disebabkan karena mayoritas peserta dari kalangan ibu-ibu sudah terbiasa menanam tanaman hias seperti bunga. Oleh karena itu, untuk menanam tanaman sayuran tidak jauh berbeda.

3. Pembuatan model *smart vertical farming* sebagai usulan efisiensi model pertanian sangat digemari oleh peserta. Mayoritas peserta masih awam dengan teknologi sensor yang dapat berperan untuk membuat hal-hal pada pertanian menjadi bersifat otomatis. Beberapa kendala dihadapi peserta berkaitan dengan konfigurasi perangkat karena mayoritas belum terbiasa dengan perangkat sensor tersebut. Begitupula dengan harga sensor yang masih belum terjangkau oleh masyarakat.
4. Proses perawatan tanaman dapat dipahami dengan baik oleh peserta, tidak ada kesulitan pada saat kegiatan berlangsung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Unmuh Jember yang sudah memberikan pendanaan untuk melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat stimulus ini, kepada warga RT 004, RW 003 Lingkungan Kloncing, Kelurahan Karangrejo, penyuluh dan seluruh narasumber yang terlibat dalam terlaksananya program ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi Kusumo, R. A., Sukayat, Y., Heryanto, M. A., & Nur Wiyono, S. (2020). Budidaya Sayuran Dengan Teknik Vertikultur Untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan Rumah Tangga Di Perkotaan. *Dharmakarya*, 9(2), 89–92. <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v9i2.23470>
- Kelurahan, D. I., Baru, S., & Selatan, T. (n.d.). *Dengan Sistem Vertikultur Di Lahan Terbatas. September 2019.*
- Krishnan, A., Swarna, S., & Balasubramanya, H. S. (2020). Robotics, IoT, and AI in the Automation of Agricultural Industry: A Review. In *Proceedings of B-HTC 2020 - 1st IEEE Bangalore Humanitarian Technology Conference*. <https://doi.org/10.1109/B-HTC50970.2020.9297856>
- Kuncoro, S., Suhandy, D., Amien, E. R., Rahmawati, W., Ratu, J., Gang, D., Nomor, C., & Seneng, T. (n.d.). *Pertanian Vertikultur Untuk Meningkatkan Minat*. 1–6.

- Pharmawati, M., Ciawi, Y., Wrasiasi, L. P., & Wijaya, I. M. A. S. (2019). Pelatihan Budidaya Sayuran Secara Hidro-Vertikultur Di Desa Datah Karangasem Sebagai Kegiatan Mitigasi Bencana. *Buletin Udayana Mengabdikan*, 18(2), 8–12. <https://doi.org/10.24843/bum.2019.v18.i02.p02>
- Samudro, S.E., M.Si, Ph.D, B. R. (2019). Skema Model Vertikultur dan Implikasinya Bagi Pemberdayaan Masyarakat Studi Kasus: Desa Salam Karangpandan Sukoharjo. *Jurnal Pengabdian Dan Pengembangan Masyarakat*, 2(2), 273. <https://doi.org/10.22146/jp2m.44846>
- Tobing, W. L. (2021). Pemanfaatan Lahan Pekarangan Melalui Sistem Vertikultur Budidaya Sayuran Kelompok Tani Sinar Manumuti Desa Upfaon. *Bakti Cendana*, 4(1), 68–75. <https://doi.org/10.32938/bc.v4i1.850>
- Vertical Farming : Karna Yang Horizontal Sudah Terlalu Mainstream – Kmd Tp Uh.* (N.D.). Retrieved December 2, 2021, from <http://agritech.unhas.ac.id/kmdtpuh/vertical-farming-karna-yang-horizontal-sudah-terlalu-mainstream/>
- Wasonowati, C. (2021). Pengembangan Sayuran Lokal dengan Vertikultur pada Pekarangan Keluarga (Family Farming). *Jurnal Ilmiah Pangabdhi*, 7(1), 11–14. <https://doi.org/10.21107/pangabdhi.v7i1.8809>
- Yahya, N. (2018). Agricultural 4.0: Its implementation toward future sustainability. In *Green Energy and Technology* (Vol. 0, Issue 9789811075773, pp. 125–145). https://doi.org/10.1007/978-981-10-7578-0_5