

## IMPLEMENTASI TEKNOLOGI PERTANIAN VERTIKAL DALAM URBAN FARMING CENTER DI UMBULHARJO

Anjani Puspita Sari<sup>1</sup>, dan Ardiansyah Rahmat Hidayatullah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Arsitektur, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>1</sup>Surel: anjanipuspita00@gmail.com

**ABSTRAK:** *Urbanisasi yang berkembang dengan pesat memberikan efek negative bagi pertanian di wilayah perkotaan yaitu berkurangnya lahan yang berpotensi membahayakan ketahanan pangan di wilayah tersebut, termasuk di Kecamatan Umbulharjo, Yogyakarta. Permasalahan ini dapat diselesaikan dengan solusi penerapan Urban farming melalui sistem vertical farming. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi vertical farming dalam memenuhi kebutuhan sayuran di Kecamatan Umbulharjo. Secara kuantitatif, diperkirakan kebutuhan sayuran harian di wilayah tersebut mencapai 14. 107,6 kg, yang dapat dipenuhi oleh sekitar 4. 947 unit vertical farming dengan teknologi hidroponik. Studi ini menunjukkan bahwa vertical farming tidak hanya mampu memberikan kontribusi terhadap keberlanjutan lingkungan dengan meningkatkan efisiensi penggunaan ruang, tetapi juga mengurangi ketergantungan pada pasokan pangan dari luar daerah dan menurunkan emisi karbon yang dihasilkan dari transportasi pangan. Selain itu, penerapan pertanian urban berpotensi menghasilkan lapangan kerja baru dan meningkatkan kesejahteraan ekonomi lokal. Oleh karena itu, pengembangan pusat pertanian urban di Kecamatan Umbulharjo bisa menjadi model yang dapat diterapkan di daerah perkotaan lainnya untuk mendukung ketahanan pangan dan menjaga kelestarian lingkungan.*

**Kata kunci:** *hidroponik, kecamatan umbulharjo, ketahanan pangan, urban farming, vertical farming, yogyakarta*

### PENDAHULUAN

Kurangnya pasokan pangan merupakan salah satu masalah utama yang disebabkan oleh pesatnya urbanisasi. Pertumbuhan populasi perkotaan mengubah lahan yang sangat produktif menjadi perumahan dan infrastruktur, sehingga mengurangi jumlah lahan subur yang tersedia untuk pertanian. Konversi lahan pertanian menimbulkan ancaman terhadap ketahanan dan kedaulatan pangan, dengan implikasi serius terhadap produksi pangan, lingkungan fisik, dan kesejahteraan petani pedesaan yang bergantung pada lahan untuk penghidupan mereka [Ferdiansyah, F 2017]. Akibatnya, mereka tidak mampu memenuhi permintaan pangan yang terus meningkat dan berisiko bergantung pada pasokan pangan lokal.

Salah satu daerah yang terdampak adalah Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta. Pertanian perkotaan merupakan solusi potensial untuk mengatasi masalah ini dengan memanfaatkan ruang kota yang terbatas secara efektif. Dengan memanfaatkan halaman, atap bangunan, dan ruang terbuka, pertanian perkotaan dapat mendukung upaya pemenuhan kebutuhan pangan secara mandiri. Pendekatan ini tidak hanya mengurangi ketergantungan pangan dari luar daerah, namun juga berkontribusi terhadap kelestarian lingkungan dan memperkuat perekonomian masyarakat perkotaan. Pertanian perkotaan dapat mengatasi permasalahan akses terhadap pangan bergizi dan sehat pada masyarakat perkotaan dengan mempertimbangkan aspek jarak, harga, dan preferensi. Dalam konteks Kecamatan Umbulharjo, pengembangan *Urban Farming Center* menjadi langkah strategis untuk memenuhi kebutuhan pangan, khususnya sayuran, di wilayah ini. Berdasarkan data dari Dinas Ketahanan Pangan Kota Yogyakarta, kebutuhan sayuran per kapita di Umbulharjo mencapai 120 gram per hari. Namun, produksi sayuran lokal di wilayah ini hanya mampu memenuhi sekitar 70% dari total kebutuhan. Hal ini mengindikasikan

adanya ketergantungan yang signifikan terhadap pasokan sayuran dari luar daerah, yang dapat menyebabkan kerentanannya terhadap fluktuasi pasokan pangan dan harga.

*Urban Farming Center* bertujuan untuk menciptakan sistem pertanian yang efisien dan berkelanjutan yang memanfaatkan sumber daya lokal seperti air hujan, sampah organik, dan energi terbarukan. Hal ini juga berpotensi memberikan edukasi kepada masyarakat akan pentingnya konsumsi pangan sehat dan lokal. *Urban Farming Center* tidak hanya memenuhi kebutuhan pangan, tetapi juga membawa manfaat sosial dan ekonomi, seperti menciptakan lapangan kerja baru dan meningkatkan kesadaran lingkungan di kalangan penduduk setempat. Menurut penelitian, pertanian perkotaan meningkatkan ketahanan pangan lokal dengan memanfaatkan keterbatasan lahan di perkotaan sehingga mengurangi ketergantungan terhadap pasokan pangan dari luar daerah [Fadhilah, T. H., dkk, 2024].

Selain itu, penerapan sistem pertanian vertikal di lahan terbatas seperti atap bangunan atau lahan kecil lainnya dapat meningkatkan produktivitas pertanian perkotaan. Sistem ini memungkinkan Anda memanfaatkan ruang vertikal untuk menanam sayuran secara efisien, sehingga memungkinkan Anda memenuhi kebutuhan pangan lokal dengan lebih efektif. Studi yang dilakukan oleh Desa Vertikal Jogoyudan di Yogyakarta menunjukkan bahwa sistem *urban farming* berupa budidaya sayuran dan buah-buahan di dapur dapat diterapkan pada ruang bersama di setiap lantai sehingga meningkatkan ketahanan pangan di perkotaan.

#### **STUDI PUSTAKA**

Urbanisasi yang pesat telah menciptakan berbagai tantangan untuk memenuhi kebutuhan pangan di perkotaan, termasuk Kabupaten Umbulharjo di Yogyakarta. Salah satu solusi yang muncul adalah penerapan pertanian perkotaan dengan menggunakan pertanian vertikal. Program edukasi pertanian perkotaan di Desa Pandeyan, Umbulharjo telah berhasil meningkatkan swasembada pangan masyarakat melalui teknik pertanian perkotaan seperti hidroponik dan budidaya *multilayer polybag* [Anggraini, 2020].

Lebih lanjut, optimalisasi pertanian perkotaan melalui budidaya sayuran dapat menjadi alternatif pemanfaatan lahan yang terbatas di perkotaan untuk meningkatkan ketahanan pangan [Solikah et al, 2020]. Pendekatan ini tidak hanya membantu mengurangi ketergantungan terhadap pasokan pangan dari luar kawasan, namun juga dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, seperti mengurangi jejak karbon dari transportasi pangan jarak jauh.

Inovasi seperti "Lorong Sayur" diterapkan di berbagai wilayah di Yogyakarta untuk mendukung ketahanan pangan selama pandemi COVID-19. Program ini telah memungkinkan masyarakat untuk memanfaatkan lahan kecil untuk menanam sayuran, sehingga memungkinkan mereka memenuhi kebutuhan pangan secara mandiri. Kisah sukses lainnya adalah Program Pemberdayaan Desa Sayuran di Desa Bausaslan yang dinilai mampu beradaptasi terhadap dampak pandemi melalui pertanian perkotaan. Program tersebut menawarkan berbagai manfaat seperti menciptakan lingkungan hijau, meningkatkan ketahanan pangan, mengembangkan ekowisata, dan mengembangkan media pemberdayaan masyarakat (Urban Agriculture in Ulandari, Wichaksono, Inekewati, Partisipasi Masyarakat Kota Yogyakarta dalam Pembangunan, 2021). Selain itu, *urban farming* dapat menjadi solusi untuk menjaga ketahanan pangan keluarga di perkotaan, terutama di tengah penyempitan lahan akibat pembangunan [Septya et al, 2022]. *Vertical farming* merupakan solusi potensial untuk tantangan pertanian urban di masa depan, khususnya dalam menghadapi urbanisasi dan berkurangnya lahan pertanian [Al-Chalabi, 2015]. Kegiatan ssseperti warung hidup dan budikdamber (budidaya ikan dan tanaman dalam ember) telah diterapkan untuk tujuan ini. Ketiga program ini menunjukkan

bagaimana pertanian perkotaan dapat meningkatkan ketahanan pangan sekaligus mendukung keberlanjutan ekonomi lokal.

Namun hal ini membuka peluang penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan metode perhitungan standar dalam menentukan kebutuhan pangan daerah. Penelitian tersebut dapat mencakup analisis data populasi perkotaan, tingkat konsumsi, dan potensi hasil pertanian perkotaan. Dengan membuat program pertanian perkotaan lebih terukur dan berdasarkan perhitungan yang jelas, program-program tersebut dapat memaksimalkan manfaat ekonomi dan lingkungan bagi masyarakat lokal sekaligus menjamin ketahanan pangan. Selain itu, kolaborasi antara akademisi, pemerintah, dan masyarakat diperlukan untuk menciptakan kerangka kerja yang mendukung implementasi program ini secara berkelanjutan.

Dengan demikian, penerapan *urban farming* berbasis *vertical farming* di Kecamatan Umbulharjo berpotensi besar untuk memenuhi kebutuhan sayuran lokal yang belum terpenuhi. Selain itu, *urban farming* dapat menjadi solusi jangka panjang untuk mengurangi ketergantungan pada pangan luar daerah, menciptakan lapangan kerja baru, dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat setempat. Tidak hanya itu, keberhasilan penerapan *urban farming* ini juga dapat menjadi model bagi wilayah perkotaan lainnya di Indonesia yang menghadapi tantangan serupa dalam pemenuhan kebutuhan pangan.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis potensi pertanian vertikal dalam memenuhi kebutuhan sayuran di Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta. Pendekatan ini bertujuan untuk mengukur kontribusi pertanian vertikal dalam memenuhi kebutuhan pangan lokal dengan cara menghitung kebutuhan sayuran masyarakat dan membandingkannya dengan hasil produksi sistem pertanian vertikal. Beberapa metode yang digunakan dalam metode ini adalah:

- a. Pengumpulan Data Primer dan Sekunder
  - Data primer diperoleh dengan melakukan observasi langsung terhadap potensi lahan vertikal yang tersedia di Kecamatan Umbulharjo, termasuk pengukuran luas lahan yang dapat dioptimalkan sebagai lahan pertanian vertikal. Data produktivitas pertanian vertikal diadopsi dari studi kasus dan data empiris sebelumnya terkait lingkungan perkotaan.
  - Data sekunder meliputi jumlah penduduk, rata-rata konsumsi sayuran per kapita, dan data ketahanan pangan dari sumber resmi seperti Dinas Ketahanan Pangan Kota Yogyakarta, Badan Pusat Statistik (BPS), serta majalah dan laporan terkait.
- b. Estimasi Kebutuhan Sayuran  
Menghitung kebutuhan harian dan bulanan sayuran di Kecamatan Umbulharjo berdasarkan jumlah populasi. Dengan asumsi rata-rata konsumsi sayuran 200 gram per hari per orang dan populasi sebanyak 70.538 jiwa.
- c. Estimasi Produksi *Vertical Farming*  
Produksi *vertical farming* dihitung berdasarkan data empiris dari hasil panen rata-rata sistem ini di wilayah perkotaan lainnya. Produktivitas rata-rata ditetapkan sebesar 7,5 kg/m<sup>2</sup> per bulan untuk tanaman selada, bayam, kangkung, tomat dan pak choi. Estimasi ini disesuaikan dengan luas lahan vertikal yang tersedia di Umbulharjo.
- d. Analisis Perbandingan  
Perbandingan dilakukan antara kebutuhan sayuran yaitu, bayam, selada, kangkung, tomat dan pak choi di Kecamatan Umbulharjo dengan hasil produksi *vertical farming*. Tidak lanjut perbandingan ini adalah perhitungan kebutuhan lahan yang dibutuhkan untuk area tanam dengan *vertical farming* dan juga lahan tanah, yang hasilnya nanti akan

dibandingkan untuk mendapatkan solusi efektif untuk menyelesaikan masalah keterbatasan lahan di Kecamatan Umbulharjo.

e. Hasil

Hasil analisis kuantitatif disajikan untuk menunjukkan sejauh mana *vertical farming* dapat membantu memenuhi kebutuhan sayuran di Kecamatan Umbulharjo, serta menunjukkan hasil dari perbandingan luasan area tanam yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan sayur di Kecamatan Umbulharjo melalui sistem tamanam *vertical farming* dan juga lahan tanah langsung.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada tahun 2020, jumlah penduduk Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta, tercatat sebanyak 70.324 jiwa. Kecamatan ini terdiri dari beberapa kelurahan dengan distribusi penduduk yang bervariasi. Data tersebut berdasarkan laporan dari Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Yogyakarta per Oktober 2020. Kecamatan Umbulharjo memiliki 34.461 laki-laki dan 35.863 perempuan, dengan total 70.324 jiwa.

Tingkat konsumsi sayur-sayuran di Indonesia termasuk yang terendah di dunia. Masyarakat Indonesia hanya mengonsumsi 35 kg sayuran per kapita per tahun (Balitbangkes, SDT 2015). Sementara itu, Organisasi Pangan dan Pertanian PBB/FAO merekomendasikan konsumsi sayuran sebanyak 75 kg per kapita per tahun. Menurut pedoman Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), asupan sayur yang dianjurkan untuk diet sehat adalah kurang lebih 400 gram per hari dari semua buah dan sayur. Dari jumlah tersebut, 200 gram sayuran termasuk dalam rekomendasi ini. Mengonsumsi sayur mayur sebanyak 200 gram per hari dapat memenuhi sebagian kebutuhan sayur sebagai bagian dari pola makan sehat yang mendukung pencegahan penyakit kronis.

Dengan menggunakan ruang vertikal, *vertical farming* dapat mengurangi ketergantungan pada lahan pertanian konvensional yang semakin terbatas, terutama di daerah perkotaan. Selain itu, *vertical farming* mengurangi kebutuhan transportasi, sehingga dapat mengurangi emisi karbon yang terkait dengan distribusi produk pertanian. Sistem ini sesuai untuk diterapkan di Kecamatan Umbulharjo karena beberapa faktor seperti keterbatasan lahan dapat diatasi dengan sistem ini.

<b>Jumlah Penduduk X Kebutuhan Sayur per orang per hari</b>
---

**Gambar 1** Rumus perhitungan kebutuhan per hari  
 Sumber: Analisis Pribadi, 2024

Dari rumus diatas didapatkan perhitungan untuk kebutuhan sayur per hari yaitu,  $70.538 \times 0.2 = 14.107,6$  kg per hari. Estimasi kebutuhan bulanan  $14.107,6 \text{ kg} \times 30 = 423.228$  kg per bulan.

<b>Kebutuhan jenis sayur per bulan</b>	<b>Total kebutuhan sayur per</b>
	<b>5</b>

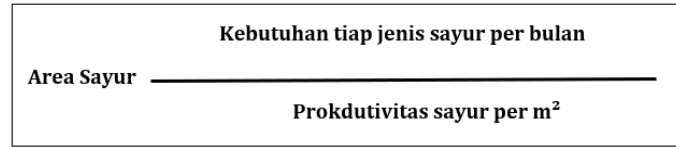
**Gambar 2** Kebutuhan Sayur  
 Sumber: Analisis Pribadi, 2024

Hasil perhitungan dari kebutuhan jenis sayur per bulan  $423.228 : 5 = 84,646$  kg per bulan untuk setiap jenis sayur. Rata-rata hasil panen per  $m^2$  dalam sistem *vertical farming* (menggunakan teknologi modern dan hidroponik):

<b>Tabel 1</b> Rata rata hasil panen	
Nama	Besaran kg/bulan
Bayam	5-7 kg/ $m^2$

Nama	Besaran kg/bulan
Selada	4-6 kg/m <sup>2</sup>
Kangkung	6-8 kg/m <sup>2</sup>
Tomat	8-10 kg/m <sup>2</sup>
Pak Choi	4-6 kg/m <sup>2</sup>

Sumber: "Angka Tetap Hortikultura Tahun 2023" oleh Kementerian Pertanian Republik Indonesia.



**Gambar 3** Estimasi area per jenis sayur

**Tabel 2**

Nama Sayur	Perhitungan
Bayam	84,646 kg per bulan : 7 kg/ m <sup>2</sup> per bulan = 12.092 m <sup>2</sup>
Selada	84,646 kg per bulan : 6 kg/ m <sup>2</sup> per bulan = 14.108 m <sup>2</sup>
Kangkung	84,646 kg per bulan : 8 kg/ m <sup>2</sup> per bulan = 10.581 m <sup>2</sup>
Tomat	84,646 kg per bulan : 10 kg/ m <sup>2</sup> per bulan = 8.465 m <sup>2</sup>
Pak Choi	84,646 kg per bulan : 6 kg/ m <sup>2</sup> per bulan = 14.108 m <sup>2</sup>

Sumber: Analisis Pribadi, 2024

Sistem hidroponik adalah metode pertanian tanpa tanah yang menggunakan larutan air nutrisi untuk menumbuhkan tanaman. Hidroponik juga dikenal dengan istilah *soilless culture* yang artinya bercocok tanam tanpa menggunakan tanah [Kusmargiani, 2020]. Sistem ini menggunakan air, bukan tanah, sebagai media tanam. Hidroponik secara umum merupakan metode menanam tanaman menggunakan air tanpa tanah, dengan penekanan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi pertumbuhan tanaman. Komponen utama sistem ini meliputi rak tanam, tangki nutrisi, pompa air, pipa distribusi, dan pencahayaan buatan. Hidroponik menawarkan keuntungan seperti pengendalian penuh terhadap nutrisi, pH, dan kelembapan, yang memungkinkan pertumbuhan tanaman lebih cepat dan efisien dibandingkan pertanian tradisional [Dr. Howard M. Resh, 2022].

Berdasarkan hasil analisis di atas sistem hidroponik ini sangat cocok untuk menanam berbagai macam sayuran seperti bayam, selada, kangkung, pak choi, dan tomat. Tanaman ini mempunyai siklus pertumbuhan yang cepat, mudah mengatur kebutuhan unsur hara, dan tidak memerlukan media yang rumit. Selain itu, sayuran ini dapat ditanam secara optimal dalam kondisi lingkungan yang terkendali, seperti pada sistem hidroponik, dimana faktor seperti pH, suhu, kelembapan, dan pencahayaan dapat diatur sesuai kebutuhan.

Keuntungan-keuntungan ini mendorong penerapan hidroponik pada *vertical farming*, yang memungkinkan penggunaan ruang terbatas secara maksimal. Perhitungan yang tepat diperlukan untuk menentukan besaran unit, seperti jumlah rak, kapasitas tangki, dan pencahayaan buatan, guna mendukung pertumbuhan tanaman secara efisien dan optimal. Sebagai contoh, dengan luas horizontal dasar 2 m<sup>2</sup> per unit dan 6 tingkat, total luas per unit *vertical farming* adalah 12 m<sup>2</sup>. Penambahan tingkat vertikal memungkinkan pemanfaatan ruang yang lebih efisien, meningkatkan produksi dalam area terbatas, seperti pada pertanian perkotaan.

**Tabel 3** Perhitungan jumlah per unit

Nama Sayur	Perhitungan
Bayam	12.092 : 12 = 1.008 unit
Selada	14.108 : 12 = 1.176 unit
Kangkung	10.581 : 12 = 882 unit

Nama Sayur	Perhitungan
Tomat	$8.465 : 12 = 705$ unit
Pak Choi	$14.108 : 12 = 1.176$ unit

Sumber: Analisis Pribadi, 2024

Total unit yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan sayuran di Kecamatan Umbulharjo adalah 4.947 unit *vertical farming*.

### KESIMPULAN

Studi ini menunjukkan bahwa pertanian perkotaan, khususnya pengenalan sistem pertanian vertikal, dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan ketahanan pangan di Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta. Mengingat pesatnya urbanisasi dan terbatasnya lahan pertanian, maka pertanian vertikal dapat diterapkan untuk memanfaatkan ruang vertikal untuk menanam berbagai sayuran seperti bayam, selada, kangkung, tomat, dan bok choy dengan efisiensi ruang yang tinggi. Berdasarkan perhitungan, kebutuhan sayur mayur harian sebanyak 14.107,6 kg di Kecamatan Umbulharjo dapat dipenuhi dengan memperkenalkan kurang lebih 4.947 unit pertanian vertikal. Jika dibandingkan dengan luas wilayah, terlihat bahwa penggunaan *vertical farming* lebih efisien dalam hal penggunaan lahan. Luas lahan yang dibutuhkan untuk lima jenis sayuran adalah 12.620 meter persegi, jauh lebih kecil dibandingkan cara tradisional yang membutuhkan 59.354 meter persegi. Hal ini menunjukkan bahwa pertanian vertikal merupakan solusi efisien untuk mendukung produksi pangan di daerah dengan lahan terbatas.



**Gambar 4** Vertical Farming

Sumber: Google image



**Gambar 5** Lahan tanah/tradisional

Sumber: Google image

Penggunaan sistem hidroponik dalam pertanian vertikal menawarkan keunggulan dibandingkan metode pertanian konvensional dalam pengendalian nutrisi, pH, kelembapan, dan peningkatan pertumbuhan tanaman secara optimal. Dengan hasil produksi yang efisien, pertanian perkotaan dapat mengurangi ketergantungan pasokan pangan dari luar daerah, mengurangi emisi karbon dari transportasi pangan, dan menciptakan lapangan kerja baru yang mendukung perekonomian lokal. Oleh karena itu, pengembangan pusat pertanian perkotaan di Kecamatan Umbulharjo dapat menjadi model yang dapat diterapkan di wilayah perkotaan lainnya untuk meningkatkan swasembada pangan dan kelestarian lingkungan.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah Swt yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan jurnal ini dengan lancar. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang ikut andil dalam membantu memberikan dukungan pada penulisan jurnal ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing atas bimbingan, saran, dan dukungannya yang besar selama proses dan penulisan jurnal ini, serta kepada rekan-rekan sejawat yang telah memberikan masukan serta dorongan untuk terus melangkah maju menyelesaikan jurnal ini.

Selain itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah menyediakan fasilitas, data, dan sumber daya yang diperlukan dalam penelitian ini. Tanpa dukungan dan bantuan mereka, penyusunan jurnal ini tidak akan berjalan dengan baik.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa jurnal ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

##### **Artikel Jurnal**

- Al-Chalabi, M. (2015). Vertical farming: Skyscraper sustainability?. *Sustainable Cities and Society*, 18, 74-77.
- Anggraini, O. (2020). Program Edukasi *Urban Farming* Penunjang Kemandirian Masyarakat Di Kelurahan Pandeyan, Umbulharjo, Yogyakarta. *Aplikasia: Jurnal Aplikasi Ilmu - Ilmu Agama*, 20(2), 129-136.
- Fadhilah, T. H., Cahyana, A. D., Nugraha, F. D., & Budiwitjaksono, G. S. (2024). Pemberdayaan Program Urban Farming Untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan Dan Kualitas Lingkungan di Kelurahan Gebang Putih Kota Surabaya. *JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT AKADEMISI*, 2(3), 39-48.
- Ferdiansyah, F. (2017). *Analisis Dampak Alih Fungsi Lahan Pertanian Terhadap Kesejahteraan Petani Dalam Perspektif Ekonomi Islam (Studi Pada Lahan Sawah Kecamatan Pagelaran Kabupaten Peringsewu)* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Hanani, N., Toiba, H., Asmara, R., Nugroho, T. W., Andajani, T. K., Nugroho, C. P., ... & Andrianto, B. (2023). *Pengantar ekonomi pertanian*. Universitas Brawijaya Press.
- Kristiawan, S. P. (2021). *Ketahanan Pangan*. SCOPINDO MEDIA PUSTAKA.
- Resh, H. M. (2022). *Hydroponic food production: a definitive guidebook for the advanced home gardener and the commercial hydroponic grower*. CRC press.
- Salahuddin, M. & Ahmad, M. (2016). *Hydroponics: A Sustainable Way of Growing Crops*. Journal of Environmental Science and Engineering.

- Samiha, Y. T. (2023). Strategi pemanfaatan media air (hidroponik) pada budidaya tanaman kangkung, pakcoy, dan sawi sebagai alternatif urban farming. *Journal on Education*, 6(1), 5835-5848.
- Prihatin, R. B. (2015). Alih fungsi lahan di perkotaan (Studi kasus di Kota Bandung dan Yogyakarta). *Jurnal Aspirasi*, 6(2), 105-118.
- Solekhan, M. N. (2019). KAMPUNG VERTIKAL JOGOYUDAN, YOGYAKARTA Dengan Pendekatan Urban Farming.
- Sulistyo, A. F., Semesta, N. D., & Firdaus, D. S. B. J. (2023). Lorong Sayur sebagai Inovasi Urban Farming Menunjang Ketahanan Pangan (Studi Kasus Program Lorong Sayur di Kemantren Tegalrejo, Yogyakarta): Lorong Sayur sebagai Inovasi Urban Farming Menunjang Ketahanan Pangan (Studi Kasus Program Lorong Sayur di Kemantren Tegalrejo, Yogyakarta). *Journal Science Innovation and Technology (SINTECH)*, 3(2), 12-22.
- Surindra, B., Irmayanti, E., Afandi, T. Y., Arifin, Z., Prastyaningtyas, E. W., Lukiani, E. R. M., ... & Dewi, F. N. K. (2024). Pemberdayaan Masyarakat melalui Budidaya Tanaman Hidroponik sebagai Alternatif dalam Menambah Pendapatan Masyarakat. *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*, 8(1), 163-171.
- Wulandari, R., Witjaksono, R., & Inekewati, R. (2021). Community participation in the development of urban farming in Yogyakarta City. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 232, p. 01024). EDP Sciences.

#### **Situs Web**

- Anggraini, I. (2020). Program Edukasi Urban Farming Penunjang Kemandirian Masyarakat di Kelurahan Pandeyan, Umbulharjo, Yogyakarta. ResearchGate. Diakses pada 17 Desember 2024, dari <https://www.researchgate.net/publication/367792143>
- Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Yogyakarta. (2020). Gambaran umum Kecamatan Umbulharjo. Diakses pada 20 Desember 2024, dari <https://umbulharjokec.jogjakota.go.id/page/index/gambaran-umum>
- Dinas Ketahanan Pangan Kota Yogyakarta. (2023). Laporan Kebutuhan dan Produksi Pangan di Kota Yogyakarta. Diakses pada 22 Desember 2024, dari : [lkip-2023-dinas-pertanian-dan-pangan-kota-yogyakarta-15408.pdf](#)
- Indonesia Baik. (n.d.). Konsumsi buah dan sayur setiap hari. Diakses pada 22 Desember 2024, dari <https://indonesiabaik.id/infografis/konsumsi-buah-dan-sayur-setiap-hari>
- Pemerintah Kota Yogyakarta. (n.d.). Gambaran umum. Dinas Komunikasi Informatika dan Persandian Kota Yogyakarta. Diakses pada 22 Desember 2024, dari <https://umbulharjokec.jogjakota.go.id/page/index/gambaran-umum>
- Putri, A. & Arifin, Z. (2021). Lorong Sayur Sebagai Inovasi Urban Farming Menunjang Ketahanan Pangan. ResearchGate. Diakses pada 20 Desember 2024, dari: <https://www.researchgate.net/publication/375446043>
- Solikah, S., & Widiastuti, N. (2020). Optimalisasi Urban Farming dengan Vertikultur Sayuran di Kawasan Perkotaan. E-Journal STIE-AUB. Diakses pada 17 Desember 2024, dari: [https://e-journal.stie-aub.ac.id/index.php/wasana\\_nyata/article/view/529](https://e-journal.stie-aub.ac.id/index.php/wasana_nyata/article/view/529)