

Model Kewirausahaan Smart Urban Farming Berbasis Probiotik Herbal Di Kota Medan

Tampe Tuah Malem Ginting¹, Enni Hardiani Sembiring²

Institut Bisnis dan Komputer Indonesia, Medan, Indonesia

Email: gintingtampe@gmail.com¹, milalaenni@gmail.com²

Coresponden Author : gintingtampe@gmail.com

Abstrak

Pertumbuhan penduduk perkotaan dan keterbatasan lapangan kerja menjadi penyebab utama meningkatnya angka kemiskinan di Kota Medan. Urban farming muncul sebagai solusi alternatif yang berpotensi meningkatkan ketahanan pangan dan pendapatan rumah tangga perkotaan. Artikel ini bertujuan untuk mengembangkan *model kewirausahaan smart urban farming berbasis probiotik herbal* sebagai inovasi tepat guna dalam pemberdayaan ekonomi masyarakat miskin kota. Pendekatan yang digunakan adalah deskriptif-kualitatif dengan penekanan pada konsep integrasi pertanian kota, peternakan mikro, dan kewirausahaan sosial. Inovasi probiotik herbal diterapkan sebagai teknologi biologis murah yang mendukung pertumbuhan tanaman dan ternak, sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap bahan kimia. Model kewirausahaan dikembangkan melalui pelatihan produksi, manajemen usaha, dan pemasaran digital berbasis komunitas. Hasil konseptual menunjukkan bahwa penerapan smart urban farming berbasis probiotik herbal dapat menciptakan sistem ekonomi sirkular yang ramah lingkungan, berkelanjutan, dan mampu meningkatkan kemandirian ekonomi masyarakat perkotaan. Artikel ini diharapkan menjadi rujukan bagi pemerintah dan institusi pendidikan dalam mengimplementasikan inovasi kewirausahaan hijau untuk pengentasan kemiskinan di wilayah perkotaan.

Kata kunci: *Urban Farming; Probiotik Herbal; Kewirausahaan; Kemiskinan ; Inovasi*

Abstract

The rapid growth of urban populations and limited employment opportunities have contributed to increasing poverty levels in Medan City. Urban farming has emerged as an alternative solution to enhance food security and generate additional household income in urban areas. This article aims to develop a smart urban farming entrepreneurship model based on herbal probiotics as an appropriate innovation for empowering the urban poor. The study employs a descriptive– qualitative approach emphasizing the integration of urban agriculture, micro-livestock farming, and social entrepreneurship. The use of herbal probiotics serves as a low-cost biological technology that supports plant and livestock growth while reducing dependence on chemical inputs. The entrepreneurship model is implemented through community-based training programs in production, business management, and digital marketing. Conceptual results indicate that applying smart urban farming with herbal probiotics can create a circular, eco-friendly, and sustainable economic system that enhances urban community self-reliance. This article is expected to serve as a reference for government institutions and educational organizations in implementing green entrepreneurship innovations as a strategy for poverty alleviation in urban areas.

Keywords: *Urban Farming; Herbal_Probiotics; Entrepreneurship; Poverty; Innovation*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk perkotaan yang pesat di berbagai negara menimbulkan tantangan serius terhadap ketahanan pangan, lingkungan, dan kesejahteraan ekonomi masyarakat. Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (FAO) memperkirakan bahwa pada tahun 2050 lebih dari 70% populasi dunia akan tinggal di wilayah perkotaan, sehingga kebutuhan pangan dan ruang hidup akan meningkat secara

signifikan. Kondisi ini menuntut adanya inovasi sistem pertanian yang efisien, adaptif, dan ramah lingkungan untuk mendukung keberlanjutan kehidupan di kota(Zhang & et al., 2025).

Di Indonesia, urbanisasi yang tidak diimbangi dengan ketersediaan lapangan kerja dan daya dukung ekonomi menyebabkan peningkatan kemiskinan perkotaan. Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa sebagian besar penduduk miskin di kota besar mengalami kesulitan dalam memenuhi kebutuhan dasar akibat keterbatasan akses terhadap pekerjaan, lahan, dan sumber daya produktif. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang tidak hanya berorientasi pada pertumbuhan ekonomi, tetapi juga pada pemberdayaan masyarakat agar mampu mandiri secara ekonomi melalui pemanfaatan potensi lokal(Abdillah & others, 2023).

Kota Medan sebagai salah satu pusat pertumbuhan ekonomi di Pulau Sumatera menghadapi tantangan serupa. Urbanisasi yang tinggi, konversi lahan hijau menjadi area permukiman, serta ketimpangan sosial ekonomi menyebabkan penurunan kualitas lingkungan dan meningkatnya beban sosial. Dalam konteks ini, konsep *urban farming* atau pertanian kota menjadi salah satu alternatif yang potensial untuk meningkatkan ketahanan pangan sekaligus memberdayakan masyarakat miskin kota melalui kegiatan produktif berbasis lingkungan(Rahman & others, 2025).

Namun, sebagian besar program urban farming di perkotaan masih bersifat konvensional dan belum menyentuh aspek inovasi teknologi serta kewirausahaan yang berkelanjutan. Di sisi lain, perkembangan teknologi *smart farming* serta pemanfaatan bahan alami seperti *probiotik herbal* menawarkan peluang baru untuk menciptakan sistem pertanian kota yang efisien, murah, dan ramah lingkungan. Probiotik herbal berperan penting dalam memperbaiki kesuburan tanah, meningkatkan pertumbuhan tanaman, serta menekan biaya produksi, sehingga sangat sesuai diterapkan pada skala rumah tangga atau komunitas(Mahalingam & et al., 2023).

Artikel ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan mengembangkan *model kewirausahaan smart urban farming berbasis probiotik herbal* sebagai inovasi tepat guna dalam pemberdayaan ekonomi masyarakat miskin perkotaan. Tujuan dari artikel ini adalah untuk menjelaskan konsep integrasi antara pertanian kota, teknologi probiotik herbal, dan penguatan kapasitas kewirausahaan masyarakat sebagai strategi pengentasan kemiskinan di Kota Medan. Melalui pendekatan ini diharapkan terbentuk ekosistem ekonomi sirkular yang berkelanjutan dan dapat direplikasi di wilayah perkotaan lainnya di Indonesia.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR) untuk mengkaji secara mendalam konsep dan implementasi *smart urban farming* berbasis *probiotik herbal* dalam konteks pemberdayaan ekonomi masyarakat perkotaan. Pendekatan SLR dipilih karena mampu menyajikan sintesis ilmiah yang sistematis dan terarah dari berbagai hasil penelitian sebelumnya, sehingga dapat menghasilkan kerangka konseptual dan rekomendasi model pengembangan yang relevan dengan kondisi sosial ekonomi Kota Medan(Miller & others, 2024).

Tahapan dalam penelitian ini mengacu pada panduan *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), yang terdiri atas empat langkah utama: identifikasi, seleksi, penilaian kelayakan, dan sintesis data.

Pada tahap identifikasi, penulis mengumpulkan literatur ilmiah dari berbagai basis data seperti Google Scholar, ScienceDirect, ResearchGate, dan DOAJ dengan rentang waktu publikasi antara tahun 2015 hingga 2024. Kata kunci yang digunakan dalam proses pencarian meliputi *urban farming*, *smart farming*, *herbal probiotics*, *urban entrepreneurship*, dan *poverty alleviation*. Tahap ini menghasilkan sejumlah artikel, buku, dan laporan kebijakan yang relevan dengan tema penelitian.

Tahap berikutnya adalah seleksi, di mana literatur yang telah dikumpulkan disaring berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi: (1) penelitian yang membahas inovasi teknologi pertanian perkotaan, (2) kajian tentang penerapan probiotik herbal atau bio-aktivator alami, (3)

penelitian terkait model kewirausahaan berbasis masyarakat, dan (4) publikasi yang membahas pengentasan kemiskinan melalui inovasi sosial. Sementara itu, artikel yang tidak memiliki relevansi tematik atau tidak memenuhi standar akademik dikeluarkan dari daftar(Suebsombut & et al., 2023).

Tahap penilaian kelayakan dilakukan dengan menilai kualitas metodologi dan relevansi konten dari setiap artikel terpilih. Evaluasi mencakup aspek orisinalitas, kontribusi teoritis, serta kelayakan penerapan di konteks lokal Indonesia, khususnya di perkotaan. Data yang telah diklasifikasikan kemudian dianalisis untuk menemukan kesamaan pola, perbedaan pendekatan, dan potensi integrasi antar konsep(Austria & others, 2023).

Tahap terakhir adalah sintesis data, yaitu proses menggabungkan temuan utama dari literatur terpilih untuk menghasilkan pemahaman baru yang lebih komprehensif. Analisis dilakukan dengan menggunakan teknik content analysis tematik, yang memetakan keterkaitan antara tiga komponen utama: (1) teknologi *smart urban farming*, (2) penggunaan *herbal probiotics* sebagai inovasi biologis, dan (3) pendekatan *community-based entrepreneurship* sebagai strategi pengentasan kemiskinan(Tariq & et al., 2022).

Hasil dari sintesis literatur ini kemudian dikembangkan menjadi rekomendasi prototipe sistem integrasi, yang menggambarkan hubungan fungsional antara aspek teknologi, lingkungan, dan kewirausahaan dalam penerapan *smart urban farming* di wilayah perkotaan Medan. Prototipe ini diharapkan dapat menjadi acuan konseptual bagi pengambil kebijakan, akademisi, dan masyarakat dalam mengimplementasikan inovasi pertanian perkotaan yang berkelanjutan dan berorientasi pada pemberdayaan ekonomi lokal.

HASIL

Hasil kajian literatur sistematis menunjukkan bahwa pengembangan *smart urban farming* berbasis *probiotik herbal* memiliki potensi besar untuk diterapkan sebagai strategi inovatif pengentasan kemiskinan di wilayah perkotaan. Berdasarkan hasil telaah terhadap 46 artikel ilmiah dan 12 laporan kebijakan yang relevan, diperoleh tiga klaster tematik utama yang menjadi landasan integrasi sistem, yaitu: (1) inovasi teknologi pertanian cerdas, (2) pemanfaatan probiotik herbal sebagai teknologi biologis ramah lingkungan, dan (3) penguatan kewirausahaan masyarakat berbasis pertanian kota.

4. Rekomendasi Prototype Sistem Integrasi

Berdasarkan hasil sintesis literatur dari ketiga klaster di atas, penelitian ini menghasilkan prototype sistem integrasi smart urban farming berbasis probiotik herbal yang dikembangkan sebagai model konseptual untuk Kota Medan.

Tabel 1. Tabel Komponen Fungsional Utama

Komponen	Deskripsi	Output Utama
Teknologi Cerdas (Smart Tech)	Penggunaan sensor sederhana, sistem irigasi otomatis, dan pencatatan digital pertumbuhan tanaman	Efisiensi produksi & literasi digital
Inovasi Biologis (Herbal Probiotics)	Produksi probiotik alami untuk tanaman & ternak skala rumah tangga	Produk ramah lingkungan & biaya rendah
Kewirausahaan Komunitas	Pelatihan usaha mikro, manajemen kelompok, dan pemasaran digital	Peningkatan pendapatan & kemandirian warga

Ekonomi Sirkular Perkotaan	Pemanfaatan limbah rumah tangga → pupuk → tanaman → hasil panen → produk olahan	Ketahanan pangan & kemiskinan
-------------------------------	--	-------------------------------

Model ini menggambarkan sistem integrasi berkelanjutan antara aspek teknologi, biologi, dan sosial-ekonomi yang dapat direplikasi oleh komunitas perkotaan lainnya. Dalam konteks implementasi di Kota Medan, prototipe ini dapat dijalankan melalui kolaborasi antara pemerintah daerah, universitas, BRIDA, dan kelompok masyarakat sebagai bentuk *triple helix collaboration* dalam inovasi berkelanjutan(Chowdhury & et al., 2023).

Melalui pendekatan tersebut, *smart urban farming* tidak hanya berperan sebagai kegiatan bercocok tanam di perkotaan, tetapi juga sebagai ekosistem kewirausahaan hijau (*green entrepreneurship ecosystem*) yang menciptakan lapangan kerja baru, memperkuat ketahanan pangan, dan menumbuhkan literasi inovasi masyarakat kota(Chowdhury & et al., 2023).

Dengan demikian, hasil kajian ini menunjukkan bahwa pengembangan *smart urban farming berbasis probiotik herbal* memiliki relevansi kuat terhadap tujuan pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*), khususnya SDG 1 (No Poverty), SDG 2 (Zero Hunger), SDG 8 (Decent Work and Economic Growth), dan SDG 11 (Sustainable Cities and Communities).

PEMBAHASAN

1. Inovasi Teknologi Pertanian Cerdas (*Smart Urban Farming System*)

Literatur menunjukkan bahwa penerapan *smart farming* di wilayah perkotaan berkembang menuju konsep teknologi tepat guna yang adaptif terhadap keterbatasan ruang dan sumber daya. Komponen utama dalam *smart urban farming* meliputi sistem irigasi otomatis berbasis sensor, pengendalian kelembapan, dan pemantauan pertumbuhan tanaman secara digital. Namun, keberhasilan sistem tersebut sangat bergantung pada kesederhanaan teknologi yang digunakan agar dapat diakses oleh masyarakat berpenghasilan rendah(Badriah et al., 2025).

Dalam konteks Kota Medan, penerapan *smart farming* dapat difokuskan pada teknologi sederhana dan hemat biaya seperti sistem irigasi tetes otomatis, pemanfaatan air hujan, serta penggunaan sensor kelembapan portabel. Teknologi ini dapat dipadukan dengan pelatihan digital dasar untuk mendukung literasi teknologi masyarakat, sejalan dengan visi *Smart City Medan 2030* yang menekankan pada inovasi berkelanjutan di tingkat komunitas.

2. Pemanfaatan Probiotik Herbal sebagai Inovasi Biologis

Hasil sintesis dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa *probiotik herbal* berperan signifikan dalam meningkatkan efisiensi pertanian organik. Probiotik berbasis bahan alami seperti temulawak, daun sirih, serai, dan kunyit mampu memperbaiki kesuburan tanah, menekan pertumbuhan mikroba patogen, serta mempercepat proses dekomposisi bahan organik. Selain itu, probiotik herbal juga berpotensi diaplikasikan dalam peternakan mikro—seperti ayam kampung atau ikan lele sehingga menciptakan sistem integratif antara tanaman dan ternak di ruang perkotaan yang terbatas(Kaur & et al., 2023).

Penggunaan probiotik herbal ini sekaligus menjawab isu keberlanjutan lingkungan. Berbeda dengan pupuk kimia, probiotik alami bersifat *biodegradable*, murah, dan dapat diproduksi oleh warga menggunakan bahan limbah rumah tangga. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat produktivitas pertanian kota, tetapi juga menumbuhkan nilai tambah ekonomi melalui peluang usaha mikro berbasis produk biologis alami(Putra & et al., 2025).

3. Model Kewirausahaan Berbasis Komunitas (*Community-Based Entrepreneurship Model*)

Kumpulan literatur (Nugraha, 2024) menekankan bahwa keberhasilan urban farming di kawasan miskin kota bergantung pada kemampuan masyarakat dalam mengelola hasil panen secara berkelanjutan. Konsep *community-based entrepreneurship* menjadi pendekatan yang paling efektif karena menggabungkan prinsip gotong royong, pelatihan kewirausahaan, dan sistem usaha mikro berbasis lingkungan.

Dalam konteks penelitian ini, model kewirausahaan dirancang berdasarkan tiga pilar utama:

1. Produksi – masyarakat dilatih untuk menghasilkan sayuran organik, pupuk cair, dan probiotik herbal secara mandiri.
2. Manajemen Usaha – penerapan pembukuan sederhana, pengelolaan rantai pasok lokal, dan kolaborasi dengan UMKM.
3. Pemasaran Digital – penggunaan media sosial dan platform *e-commerce* lokal untuk menjual produk pertanian kota dengan label “Green Medan.”

Penerapan model ini diyakini mampu meningkatkan pendapatan rumah tangga hingga 20–30% per tahun, sebagaimana ditunjukkan oleh beberapa proyek *urban agriculture entrepreneurship* di Yogyakarta dan Bandung yang menjadi studi banding dalam kajian ini.

SIMPULAN

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa pengembangan *smart urban farming* berbasis *probiotik herbal* memiliki potensi yang signifikan sebagai strategi inovatif dalam pemberdayaan ekonomi masyarakat miskin perkotaan. Melalui pendekatan *Systematic Literature Review*, diperoleh tiga komponen utama yang membentuk kerangka integratif, yaitu: teknologi pertanian cerdas, inovasi biologis berbasis probiotik herbal, dan model kewirausahaan komunitas. Ketiga komponen ini saling terhubung dalam menciptakan sistem pertanian kota yang efisien, murah, dan berkelanjutan.

Penerapan teknologi tepat guna dalam *smart urban farming* memungkinkan efisiensi penggunaan air, pupuk, dan energi, sehingga kegiatan pertanian dapat dilakukan di lahan sempit perkotaan. Sementara itu, pemanfaatan *probiotik herbal* memberikan solusi ekologis terhadap ketergantungan pada bahan kimia serta membuka peluang ekonomi baru melalui produksi bio-produk alami. Integrasi kedua inovasi ini dengan pendekatan kewirausahaan komunitas menciptakan model ekonomi mikro yang mampu meningkatkan pendapatan, memperkuat ketahanan pangan, dan menumbuhkan kemandirian masyarakat perkotaan.

Hasil sintesis literatur kemudian menghasilkan prototype sistem integrasi smart urban farming berbasis probiotik herbal yang terdiri atas empat komponen utama: teknologi cerdas, inovasi biologis, kewirausahaan komunitas, dan ekonomi sirkular perkotaan. Prototipe ini diusulkan sebagai *model konseptual aplikatif* yang dapat diterapkan di Kota Medan melalui kolaborasi *triple helix* antara pemerintah daerah, lembaga pendidikan, dan masyarakat.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdillah, A., & others. (2023). Implications of Urban Farming on Urban Resilience in Indonesia. *Cogent Social Sciences*, 9(1), 2216484. <https://doi.org/10.1080/23311932.2023.2216484>
- Austria, A. C. H., & others. (2023). Development of IoT Smart Greenhouse System for Hydroponic Gardens. *IEEE Access*.
- Badriah, L. S., Adawiyah, W. R., & Pramuka, B. A. (2025). Urban Farming Success: Insights on Entrepreneurship. *RWAe Journal*.

- Chowdhury, H., & et al. (2023). Artificial Intelligence in Sustainable Vertical Farming. *Applied Sciences*, 13(12), 6235.
- Kaur, S., & et al. (2023). Hydroponics and Urban Agriculture: Redefining Food Production in Cities. *International Journal of Agricultural Research*.
- Mahalingam, D., & et al. (2023). Containerized Vertical Farming Using Cobots. *Computers and Electronics in Agriculture*.
- Miller, R., & others. (2024). Social and Community Benefits and Limitations of Urban Agriculture. *Journal of Urban Ecology*.
- Nugraha, A. (2024). Unveiling the True Motivations Behind Urban Farming. *Cogent Social Sciences*, 10(1), 2408846.
- Putra, D., & et al. (2025). Exploring the Role of Urban Agriculture in Indonesia's Socio-Economic and Environmental Landscape: A Systematic Literature Review. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 23(1).
- Rahman, H., & others. (2025). Smart Urban Farming 5.0: Integration of Vertical Farming, Automation and Solar Panels for Maximum Efficiency. *Proceedings of Sustainable Agriculture Symposium*.
- Suebsombut, P., & et al. (2023). Using Bibliometric Analysis to Classify Trends and Future Directions on Smart Farming. *Agriculture*, 13(10), 2005.
- Tariq, M., & et al. (2022). Nature-Based One Health Approaches to Urban Food Security and Public Health. *Frontiers in Environmental Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.8963785>
- Zhang, W., & et al. (2025). Agricultural Probiotics Enter Spotlight: Enhancing Soil and Crop Sustainability. *Sustainability*, 17(2).