

Model dan Tata Kelola Pertanian Kota Berbasis Ekonomi Hijau pada Rumah Susun di DKI Jakarta

Green Economy-Based Urban Agriculture Model and Governance in Apartment Housing in DKI Jakarta

Aliyah Revitaningrum^{1*}, Arif Rizqi Azhari², Ahmad Arifuddin³, Derryl Fadhlurrahman Abdul Rozzaq⁴

¹ Rekayasa Pertanian, Institut Teknologi Bandung, Indonesia.

E-mail: aliyahrevita12@gmail.com

² Rekayasa Pertanian, Institut Teknologi Bandung,, Indonesia.

E-mail: arifrizqi@gmail.com

³ Rekayasa Pertanian, Institut Teknologi Bandung, Indonesia.

E-mail: ahmadarifuddin3456@gmail.com

⁴ Rekayasa Pertanian, Institut Teknologi Bandung, Indonesia.

E-mail: derrylfar@gmail.com

*Author correspondence: aliyahrevita12@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History

Submitted:

2026-01-06

Revised:

2026-06-06

Accepted:

2026-06-21

Published:

2026-06-28

Keywords: Green Economy;
Circular Economy; Food
Security; Urban Agriculture;
Apartment Housing;

Kata Kunci: Ekonomi Hijau;
Ekonomi Sirkular;
Ketahanan Pangan;
Pertanian Kota; Rumah
Susun;

ABSTRACT

Population growth and the limited availability of open space in DKI Jakarta have intensified pressures on food security and the urban environment. Dependence on food supplies from outside the region, increasing household food expenditure, and ecological degradation highlight the need for more sustainable urban food production systems. Green economy-based urban agriculture offers a potential approach by integrating resource efficiency, organic waste management, and community empowerment in high-density residential areas such as apartment housing. This review aims to formulate a conceptual model for integrating urban agriculture and green economy principles through a circular economy approach. The study employs a qualitative literature review of recent academic studies and relevant policy documents. The findings indicate that, based on previous studies, urban agriculture has the potential to be implemented in apartment housing through a modular vertical bioclimatic skin concept. This conceptual model may improve energy efficiency, reduce water consumption in certain controlled systems, and support carbon-emission reduction through closed-loop organic waste management. In addition, the model has the potential to strengthen household food resilience, create green economic opportunities, and enhance social cohesion through community-based governance and government support for green investment policies. Overall, the integration of urban agriculture with circular economy principles can serve as a strategic pathway toward low-carbon, inclusive, and ecologically just urban development.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk dan keterbatasan ruang terbuka di DKI Jakarta menyebabkan tekanan yang semakin besar terhadap ketahanan pangan dan lingkungan perkotaan. Ketergantungan pada pasokan pangan dari luar wilayah, peningkatan pengeluaran konsumsi rumah tangga, serta degradasi ekologis menunjukkan perlunya sistem produksi pangan perkotaan yang lebih berkelanjutan. Pertanian kota berbasis ekonomi hijau menjadi salah satu pendekatan potensial karena mampu mengintegrasikan efisiensi sumber daya, pengelolaan limbah organik, dan pemberdayaan masyarakat di kawasan hunian padat seperti rumah susun. Tinjauan ini bertujuan untuk merumuskan model konseptual integrasi pertanian kota dan prinsip ekonomi hijau melalui pendekatan ekonomi sirkular. Penelitian ini menggunakan metode tinjauan pustaka kualitatif terhadap berbagai studi akademik terkini dan dokumen kebijakan yang relevan. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa, berdasarkan studi terdahulu, pertanian kota berpotensi diimplementasikan dalam sistem rumah susun melalui konsep bioclimatic skin vertikal modular. Model konseptual ini berpotensi meningkatkan efisiensi energi, mengurangi penggunaan air pada sistem tertentu, serta mendukung penurunan emisi karbon melalui pengelolaan limbah organik berbasis siklus tertutup. Selain itu, model ini dapat memperkuat ketahanan pangan rumah tangga, membuka peluang ekonomi hijau, dan meningkatkan kohesi sosial melalui tata kelola berbasis komunitas serta dukungan kebijakan investasi hijau pemerintah. Secara keseluruhan, integrasi pertanian kota dengan prinsip ekonomi sirkular dapat menjadi strategi menuju pembangunan perkotaan yang rendah karbon, inklusif, dan berkeadilan ekologis.

Pendahuluan

Kepadatan penduduk dan keterbatasan ruang terbuka di wilayah perkotaan seperti DKI Jakarta menimbulkan tantangan besar dalam penyediaan pangan dan pengelolaan sumber daya lingkungan. Struktur tata ruang Jakarta yang didominasi oleh kawasan komersial dan permukiman padat menyebabkan tingginya ketergantungan terhadap pasokan pangan dari luar daerah. Kondisi ini berdampak pada kerentanan ketahanan pangan masyarakat perkotaan, terutama ketika terjadi peningkatan harga dan biaya distribusi pangan. Berdasarkan data (Kementerian Pertanian RI (2023), pengeluaran untuk konsumsi makanan mengalami peningkatan sebesar 3,18% dari tahun 2021 ke 2022, yang menunjukkan adanya tren peningkatan konsumsi rumah tangga. Situasi tersebut menegaskan perlunya sistem produksi pangan alternatif yang mampu beradaptasi dengan keterbatasan lahan, tetapi tetap memperhatikan aspek keberlanjutan lingkungan.

Salah satu pendekatan yang dapat dikembangkan untuk menjawab persoalan tersebut adalah pertanian kota atau *urban farming*. Pertanian kota memungkinkan pemanfaatan ruang terbatas di kawasan perkotaan, termasuk ruang vertikal, atap bangunan, balkon, dan area komunal pada rumah susun. Dalam konteks hunian padat, *urban farming* tidak hanya berfungsi sebagai upaya produksi pangan lokal, tetapi juga sebagai instrumen pemberdayaan masyarakat, penguatan ekonomi mikro, dan peningkatan kualitas lingkungan. Melalui optimalisasi ruang dan pemanfaatan sumber daya lokal, pertanian kota berpotensi mendukung efisiensi

energi, pengurangan emisi karbon dari rantai distribusi pangan, serta pengelolaan limbah organik rumah tangga menjadi sumber daya produktif.

Meskipun demikian, praktik pertanian kota di Jakarta masih menghadapi berbagai keterbatasan. Fitri et al. (2024) menunjukkan bahwa praktik *urban farming* di Jakarta belum sepenuhnya berkelanjutan dari aspek ekologi, ekonomi, sosial, dan teknologi. Banyak inisiatif pertanian kota masih bersifat sporadis, bergantung pada program sementara, dan belum terintegrasi secara kuat dengan sistem tata kelola kota maupun kebijakan pengelolaan rumah susun. Hambatan lain yang sering muncul meliputi keterbatasan akses lahan jangka panjang, risiko finansial pada tahap awal pengembangan, rendahnya kompetensi teknis masyarakat, serta belum optimalnya mekanisme kelembagaan untuk memastikan keberlanjutan program. Oleh karena itu, pertanian kota membutuhkan dukungan struktural agar tidak hanya menjadi kegiatan komunitas sesaat, tetapi mampu mendorong perubahan sosial, ekonomi, dan lingkungan dalam jangka panjang.

Dalam konteks tersebut, integrasi pertanian kota dengan ekonomi hijau dan ekonomi sirkular menjadi penting. Ekonomi hijau menekankan efisiensi sumber daya, pengurangan risiko lingkungan, penciptaan peluang ekonomi, dan keadilan sosial. Sementara itu, ekonomi sirkular memberikan kerangka operasional untuk menghubungkan konsumsi, pengelolaan limbah, dan produksi pangan dalam satu siklus tertutup. Artikel ini menggunakan prinsip 6R, yaitu *reduce, reuse, recycle, refuse, rethink, dan repair*, karena prinsip tersebut memberikan cakupan yang lebih luas dibandingkan pendekatan 3R. Selain menekankan pengurangan, penggunaan kembali, dan daur ulang, prinsip 6R juga mendorong perubahan pola pikir konsumsi, penolakan terhadap praktik yang tidak ramah lingkungan, serta pemeliharaan sistem agar dapat digunakan secara berkelanjutan. Dengan demikian, limbah organik rumah tangga di rumah susun dapat dikelola menjadi kompos, media tanam, atau input produktif lain yang mendukung pertanian kota tanpa memperkuat pola konsumsi yang boros sumber daya.

Sejumlah studi telah membahas pertanian kota, ekonomi hijau, dan ekonomi sirkular secara terpisah, tetapi kajian yang secara khusus merumuskan model integrasi ketiganya dalam konteks rumah susun DKI Jakarta masih terbatas. Kesenjangan ini penting karena rumah susun memiliki karakteristik sosial, teknis, dan kelembagaan yang berbeda dari permukiman tapak, seperti keterbatasan ruang komunal, sistem pengelolaan bersama, kepadatan penghuni, dan kebutuhan tata kelola yang lebih terstruktur. Oleh karena itu, tinjauan literatur ini bertujuan untuk mengkaji konsep pertanian kota serta penerapannya dalam hunian vertikal di Jakarta, sekaligus merumuskan model integrasi pertanian kota berbasis ekonomi sirkular yang mendukung transisi menuju ekonomi hijau. Kajian ini diharapkan dapat memberikan dasar konseptual bagi pengembangan sistem pertanian kota yang berorientasi pada ketahanan pangan, penguatan ekonomi mikro, pengelolaan limbah domestik, dan pembangunan perkotaan yang berkelanjutan.

Kajian Literatur

Konsep Green Economy dan Prinsip Pembangunan Berkelanjutan

Pergeseran menuju ekonomi hijau (green economy) merupakan salah satu strategi global yang penting dalam menjawab tantangan lingkungan sekaligus mempertahankan laju pembangunan ekonomi yang berkelanjutan. Green economy didefinisikan sebagai sistem ekonomi yang bertujuan mengurangi risiko lingkungan dan kelangkaan sumber daya alam, serta mendukung pembangunan berkelanjutan tanpa merusak ekosistem. Menurut laporan United Nations Environment Programme (UNEP, 2011), ekonomi yang “hijau” tidak hanya efisien secara sumber daya, tetapi juga adil secara sosial, dengan menekankan transisi menuju ekonomi rendah karbon dan inklusif bagi seluruh lapisan masyarakat. Sejalan dengan itu, konsep green growth atau pertumbuhan hijau menjadi strategi kebijakan yang menekankan pemisahan antara pertumbuhan ekonomi dan degradasi lingkungan. Laporan OECD (2012) menegaskan bahwa pertumbuhan hijau menawarkan cara untuk mengejar pembangunan ekonomi dan industrialisasi dengan tetap menjaga keberlanjutan lingkungan, sementara World Bank (2012) menyatakan bahwa pertumbuhan hijau merupakan jalur menuju pembangunan yang inklusif dengan pengelolaan sumber daya alam secara berkeadilan.

Di Indonesia, transisi menuju ekonomi hijau menjadi krusial mengingat tingginya tekanan ekologis akibat deforestasi, polusi, dan degradasi lahan. Implementasi strategi ekonomi hijau diharapkan tidak hanya meningkatkan efisiensi sumber daya, tetapi juga menciptakan green jobs dan memperkuat kesejahteraan sosial-ekonomi masyarakat. Basthiani (2024) menekankan bahwa ekonomi hijau berperan sebagai instrumen kebijakan multidimensi yang menyatukan tujuan ekonomi, sosial, dan lingkungan dalam satu kerangka pembangunan berkelanjutan. Selain itu, ekonomi hijau dapat menjadi alat efektif untuk menghadapi tantangan global seperti kemiskinan, degradasi lingkungan, dan ketimpangan sosial, asalkan implementasinya dilakukan dengan tata kelola yang inklusif serta pemantauan lintas-sektor yang konsisten.

Dalam kerangka pembangunan kota berkelanjutan, prinsip ekonomi hijau menekankan efisiensi energi, pengelolaan limbah yang terintegrasi, serta mobilisasi investasi hijau untuk memperkuat infrastruktur ramah lingkungan. Firdaus et al. (2025) menjelaskan bahwa keberhasilan transisi menuju ekonomi hijau memerlukan kolaborasi lintas aktor antara pemerintah, sektor swasta, akademisi, dan masyarakat untuk menciptakan sistem kebijakan yang mampu menyeimbangkan kebutuhan ekonomi dengan pelestarian lingkungan. Strategi ini juga meliputi pemberian insentif terhadap investasi hijau, penguatan riset teknologi ramah lingkungan, dan peningkatan kesadaran publik terhadap manfaat jangka panjang dari sistem ekonomi yang berorientasi keberlanjutan. Dengan begitu dapat dikatakan bahwa green economy bukan sekadar paradigma ekonomi baru, melainkan fondasi konseptual bagi pembangunan berkelanjutan yang menyinergikan pertumbuhan ekonomi, pemerataan sosial, dan perlindungan lingkungan secara simultan.

Pertanian Kota (Urban Farming) sebagai Instrumen Green Economy Pertanian kota (urban farming) merupakan salah satu pendekatan inovatif dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan berbasis green economy, terutama di kawasan padat seperti rumah susun. Ditinjau dari sisi efisiensi energi, penelitian

oleh De Donno et al. (2025) menunjukkan bahwa penerapan sistem Adaptive Vertical Farm (AVF) dapat meningkatkan efisiensi energi hingga 15–25% dibanding sistem vertikal konvensional, berkat pemanfaatan panas buangan dan sistem ventilasi pasif. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan sistem pertanian vertikal adaptif di lingkungan rumah susun tidak hanya feasible secara teknis, tetapi juga strategis untuk memperkuat ketahanan pangan dan efisiensi energi di tengah keterbatasan ruang kota.

Dalam perspektif lingkungan, urban farming berkontribusi nyata terhadap penurunan emisi karbon dan pengelolaan limbah organik perkotaan mampu menurunkan jejak karbon secara signifikan, terutama melalui pengurangan transportasi makanan komersial hingga 43,8%. Selain itu, emisi pada tahap pra-pertanian dan pengemasan juga berkurang masing-masing sebesar 10,5% dan 14,2%. Perbedaan paling besar dibanding masyarakat umum terlihat pada transportasi, pengelolaan limbah, dan pengemasan. Secara keseluruhan, kebiasaan berkebun di kota menghasilkan pengurangan emisi 9,3% lebih besar, setara dengan penghindaran sekitar 147 kg CO₂ eq per orang (Puigdueta et al., 2021). Sebaliknya, Selain efisiensi energi dan emisi, urban farming juga memungkinkan pemanfaatan limbah organik perkotaan menjadi sumber daya produktif. Menurut laporan United Nations Environment Programme. (2017), tingkat timbulan sampah per kapita di negara-negara ASEAN lebih tinggi. Rata-rata keseluruhan sampah padat perkotaan (MSW) mencapai 1,14 kg per kapita per hari dengan porsi organik dari sampah tersebut dominan, yaitu lebih dari 50%. per hari, yang jika dimanfaatkan dapat menjadi pupuk kompos atau media tanam bagi sistem hidroponik sederhana.

Studi oleh Haryanta et al., (2023) di Surabaya menunjukkan bahwa pengomposan limbah dapur rumah tangga di lingkungan rumah susun mampu menurunkan volume sampah hingga 40% dan menghasilkan kompos dengan kandungan NPK analisis kimia sebagai berikut: rasio C/N (17,10-19,60), C-total (17,65%-18,10%), N-total (0,95%-1,12%), P₂O₅(0,35%-0,51%), K₂O(0,39%-0,41%), Cu(1,65ppm-2,01ppm), Pb(2,05ppm-3,11 ppm), Cd (0,11 ppm-0,24 ppm), dan Zn (1,02 ppm-1,14 ppm). Selain itu, penelitian Ndreuru (2022) membuktikan bahwa pemberian Eko Enzim dengan berbagai konsentrasi (1:100 hingga 1:400) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap produksi tanaman sawi pada umur 6 minggu setelah tanam, meskipun perlakuan E1 (1:100) menunjukkan nilai produksi tertinggi (peningkatan produksi 75% dari kontrol tanpa ekoenzim) secara numerik.

Secara sosial, penerapan urban farming di kawasan padat juga memberikan dampak positif terhadap pemberdayaan masyarakat dan kohesi sosial. Studi Otieno et al., (2025) di kawasan padat Kibera, Nairobi, mencatat bahwa lebih dari 500 ibu rumah tangga terlibat aktif dalam kegiatan vertical gardening, dengan biaya tahunan hanya KES 2.000–3.500 tetapi menghasilkan manfaat ekonomi hingga KES 24.000 per tahun. Kegiatan ini tidak hanya memperkuat ekonomi keluarga, tetapi juga mempererat jaringan sosial di antara penghuni kawasan padat. Fenomena serupa juga ditemukan di Surakarta, Indonesia, di mana urban farming di lingkungan permukiman padat meningkatkan interaksi antarwarga dan memperkuat rasa memiliki terhadap lingkungan bersama (Abdoellah et al., 2023).

Hal ini memperlihatkan bahwa urban farming dapat menjadi wadah sosial yang produktif sekaligus inklusif.

Dari sisi ekonomi, aktivitas pertanian kota berpotensi menjadi sumber penghasilan dan penghematan pengeluaran rumah tangga. Omondi (2017) mencatat bahwa di Kenya, rata-rata 36% pendapatan rumah tangga peserta urban agriculture berasal dari hasil pertanian kota. Sementara di Surakarta, rumah tangga yang menerapkan urban farming berhasil menghemat pengeluaran pangan sebesar Rp 87.336 per bulan, atau sekitar 8–10% dari total pengeluaran bulanan (Abdoellah et al., 2023). Selain itu, pemanfaatan pupuk kompos dan bioenzim dari sampah organik mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia sintetis, sehingga menekan biaya produksi hingga 25–30% menurut studi Rizal et al., (2021). Integrasi pengolahan limbah organik ke dalam siklus produksi tanaman menunjukkan potensi nyata bagi penerapan ekonomi sirkular di kawasan rumah susun.

Dari aspek ketahanan dan kedaulatan pangan, urban farming mampu meningkatkan akses pangan segar dan sehat bagi masyarakat perkotaan. Studi di Bandung Utara (Abdoellah et al., 2023) melaporkan bahwa tingkat kecukupan kalori rumah tangga petani urban mencapai 84,53%; dan hanya 25,86% rumah tangga yang tergolong “food secure”. Meskipun belum menjamin kemandirian pangan sepenuhnya, data ini menunjukkan peningkatan signifikan dibandingkan rumah tangga non-urban farming di wilayah yang sama. Dengan integrasi pengelolaan limbah organik, sistem pertanian kota juga berkontribusi terhadap pengurangan sampah dan peningkatan kesuburan tanah lokal, yang memperkuat kedaulatan pangan di skala komunitas rumah susun.

Pendekatan Ekonomi Sirkular dalam Sistem Pangan Perkotaan

Dalam upaya mewujudkan pertanian perkotaan yang berkelanjutan, pendekatan ekonomi sirkular menjadi salah satu konsep yang relevan. Ekonomi sirkular merupakan sistem ekonomi dengan akhir siklus hidup produk yang memiliki konsep utama mengurangi, memakai ulang, serta memperbaiki materi dalam proses produksi, distribusi maupun konsumsi (Arwini, 2022). Menurut Nowysz et al., (2022) ekonomi sirkular mampu mendorong pembangunan berkelanjutan pada tiga dimensi yakni ekonomi, sosial, dan lingkungan. Di sisi lain, sistem pangan perkotaan atau yang biasa disebut Urban farming merupakan praktik penanaman, pengolahan dan pendistribusian hasil pertanian yang dilakukan di perkotaan menggunakan sumber daya alam dalam memproduksi keanekaragaman tanaman dan ternak (Othman et al., 2018). Biasanya, kegiatan ini memanfaatkan lahan yang terbatas, seperti pekarangan rumah.

Sistem pertanian perkotaan ini berperan penting dalam mendukung kemandirian pangan masyarakat perkotaan. Maka dari itu, ekonomi sirkular dalam sistem pangan menyiratkan pengurangan jumlah limbah yang dihasilkan dalam sistem pangan, penggunaan kembali pangan, pemanfaatan produk sampingan dan limbah pangan, serta daur ulang nutrisi. Pada akhirnya, pendekatan ekonomi sirkular yang diterapkan dalam sistem pangan perkotaan dapat menciptakan siklus produksi dan konsumsi yang lebih efisien serta berkelanjutan.

Tantangan dan Peluang Pengembangan Urban Farming di Wilayah Padat Penduduk

Struktur dan tata ruang Jakarta yang diutamakan untuk kawasan komersial dan pemukiman merupakan satu alasan utama mengapa Jakarta memiliki ketergantungan pada daerah lain untuk memenuhi kebutuhan pangannya. Terjadi pertumbuhan sebesar 3,18% pada pengeluaran untuk makanan bagi warga Jakarta pada tahun 2021 ke 2022 (Kementerian Pertanian, 2023). Problema ini mengharuskan keberadaan suatu sistem yang tidak mengorbankan fungsi komersial dan pemukiman, sehingga salah satu jawaban yang menarik untuk dikaji adalah inkorporasi antara rumah susun dan pertanian kota dengan nilai ekonomi hijau di dalamnya. Rumah susun merupakan solusi yang baik secara struktural, karena terdapat ruang untuk mengakomodasi kepadatan penduduk, namun tetap menyisakan ruang yang dapat dimanfaatkan untuk area komunal dengan fungsi produktif (baik untuk pertanian ataupun hiburan ruang terbuka).

Rumah susun sederhana merupakan salah satu solusi yang digunakan oleh Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman Provinsi (DPKRP) dalam memenuhi kebutuhan hunian masyarakat kampung Jakarta dengan sasaran tujuan adanya peningkatan kualitas pemukiman terpadu di DKI Jakarta (DPKRP DKI Jakarta, 2020). Secara dinamika ekonomi, rumah susun difokuskan untuk mengakomodasi masyarakat dengan tingkat pendapatan rendah hingga menengah (Lumingkewas, 2016) yang rentan terhadap fluktuasi harga pangan. Dengan dinamika tersebut, sistem pertanian kota dapat memperkuat ekonomi mikro dan ketahanan pangan di tingkat lokal. Pada penelitian yang dilakukan oleh Dona et al., (2020), pertanian kota dapat menyediakan peluang untuk memperbaiki tingkat ekonomi komunitas sekitar dengan produksi dan proses pemasaran hasil pertanian kota.

Kebijakan dan Investasi Hijau di Sektor Pertanian Kota

Untuk mendorong pertanian kota, dibutuhkan keterlibatan pemerintah sebagai fasilitator untuk menyediakan regulasi pendukung, pendanaan, serta integrasi pertanian kota dalam kebijakan pembangunan. Penyediaan investasi untuk pembiayaan awal dapat mendorong partisipasi warga dan membentuk sistem yang layak. Dengan demikian, kebijakan dan investasi yang memperkuat pertanian kota menjadi fondasi dalam pembangunan infrastruktur yang berfokus pada lingkungan dan gaya hidup sehat di tengah tingginya laju arus urbanisasi (Haryanto et al., 2021). Investasi hijau sendiri dapat didefinisikan sebagai investasi modal yang berfokus pada proyek dengan titik berat kepentingan lingkungan, sosial dan ekonomi (Aprianti et al., 2022). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Martin & Moser (2016), investasi hijau dapat mendorong inisiatif perubahan yang mengarah ke rendah karbon dan ketahanan iklim. Investasi hijau juga semakin dipertimbangkan saat ini karena adanya keseimbangan antara capaian keuntungan finansial dan manfaat sosial yang didapat.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode **tinjauan pustaka terstruktur**. Metode ini digunakan untuk mengkaji dan mensintesis

berbagai literatur yang berkaitan dengan pertanian kota, ekonomi hijau, ekonomi sirkular, serta tata kelola pertanian kota pada hunian vertikal. Pendekatan tinjauan pustaka terstruktur dipilih karena artikel ini tidak melakukan pengujian empiris secara langsung, melainkan menyusun model konseptual berdasarkan temuan dari penelitian terdahulu dan dokumen kebijakan yang relevan.

Pengumpulan literatur dilakukan melalui beberapa sumber, yaitu Google Scholar, Garuda, ScienceDirect, serta dokumen kebijakan dari lembaga pemerintah dan organisasi internasional yang relevan. Pencarian literatur dilakukan dengan menggunakan kombinasi kata kunci dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris, antara lain: "urban farming", "urban agriculture", "pertanian kota", "green economy", "ekonomi hijau", "circular economy", "ekonomi sirkular", "urban housing", "vertical housing", "apartment housing", "rumah susun", dan "food security". Kombinasi string pencarian yang digunakan antara lain: "urban farming" AND "green economy" AND "circular economy"; "urban agriculture" AND "urban housing" AND "food security"; "pertanian kota" AND "ekonomi hijau" AND "rumah susun"; serta "circular economy" AND "organic waste management" AND "urban agriculture".

Kriteria inklusi literatur dalam penelitian ini meliputi: 1) literatur yang diterbitkan pada rentang tahun 2015–2025, dengan pengecualian untuk teori klasik atau dokumen konseptual yang masih relevan; 2) literatur yang membahas pertanian kota, ekonomi hijau, ekonomi sirkular, pengelolaan limbah organik, ketahanan pangan, atau tata kelola hunian perkotaan; 3) literatur yang memiliki relevansi dengan konteks wilayah perkotaan, kawasan padat penduduk, rumah susun, atau hunian vertikal; dan 4) literatur yang menyajikan data empiris, kajian konseptual, atau analisis kebijakan yang dapat digunakan untuk merumuskan model integrasi sistem pertanian kota dan ekonomi hijau.

Adapun kriteria eksklusi meliputi: 1) artikel yang tidak relevan dengan tema pertanian kota, ekonomi hijau, ekonomi sirkular, atau sistem pangan perkotaan; 2) artikel yang hanya membahas pertanian konvensional di wilayah perdesaan tanpa kaitan dengan konteks perkotaan; 3) publikasi yang tidak memiliki informasi bibliografis memadai; 4) sumber yang tidak dapat diakses secara lengkap; dan 5) literatur populer yang tidak memiliki dasar akademik atau kebijakan yang jelas.

Proses seleksi literatur dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama adalah identifikasi literatur berdasarkan kata kunci yang telah ditentukan. Tahap kedua adalah penyaringan berdasarkan judul dan abstrak untuk menilai kesesuaian tema dengan fokus penelitian. Tahap ketiga adalah penelaahan isi penuh untuk memastikan relevansi substansi, kualitas informasi, dan kesesuaian dengan konteks rumah susun di wilayah perkotaan. Dari proses tersebut, diperoleh 44 literatur yang dianalisis lebih lanjut dalam penelitian ini. Literatur yang dieliminasi umumnya disebabkan oleh ketidaksesuaian fokus kajian, duplikasi tema, keterbatasan akses terhadap naskah lengkap, atau tidak adanya hubungan langsung dengan integrasi pertanian kota, ekonomi hijau, dan ekonomi sirkular.

Data dari literatur terpilih dianalisis menggunakan analisis tematik. Proses analisis dilakukan dengan mengelompokkan temuan literatur ke dalam beberapa

tema utama, yaitu: 1) konsep ekonomi hijau dan pembangunan berkelanjutan; 2) pertanian kota sebagai instrumen ekonomi hijau; 3) penerapan ekonomi sirkular dalam sistem pangan perkotaan; 4) tantangan dan peluang pengembangan pertanian kota di wilayah padat penduduk; serta 5) tata kelola dan investasi hijau dalam pengembangan pertanian kota. Tema-tema tersebut kemudian dibandingkan dan disintesis untuk merumuskan model konseptual integrasi pertanian kota berbasis ekonomi sirkular pada rumah susun di DKI Jakarta.

Validasi temuan dilakukan melalui triangulasi sumber, yaitu dengan membandingkan hasil kajian dari artikel ilmiah, laporan kebijakan, dan dokumen kelembagaan yang relevan. Selain itu, konsistensi antar-tema diperiksa untuk memastikan bahwa model konseptual yang dihasilkan tidak hanya didasarkan pada satu jenis sumber, tetapi mencerminkan keterkaitan antara aspek teknis, sosial, ekonomi, lingkungan, dan tata kelola. Dengan demikian, metode ini diharapkan dapat memberikan dasar konseptual yang kuat bagi pengembangan pertanian kota berbasis ekonomi hijau pada rumah susun di DKI Jakarta.



Gambar 1. Tahapan (Alur Konseptual/Framework Methodologies) Integrasi Ekonomi Hijau dalam Pertanian Kota di Rumah Susun DKI Jakarta

Sumber: Olahan penulis (2025)

Gambar 1 menunjukkan alur konseptual penelitian yang digunakan untuk merumuskan model integrasi ekonomi hijau dalam pengembangan pertanian kota pada rumah susun di DKI Jakarta. Kerangka ini menghubungkan permasalahan utama, yaitu keterbatasan lahan, tekanan ketahanan pangan, dan timbunan limbah organik, dengan pendekatan pertanian kota berbasis ekonomi sirkular. Melalui prinsip efisiensi sumber daya, pengelolaan limbah, partisipasi komunitas, dan dukungan tata kelola penta-helix, model ini diarahkan untuk mendukung ketahanan pangan, penguatan ekonomi mikro, pengurangan beban lingkungan, dan transisi menuju pembangunan perkotaan rendah karbon.

Hasil dan Pembahasan

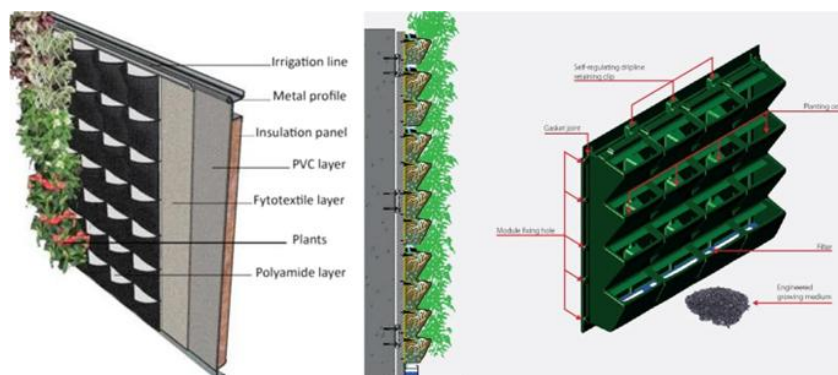
Potensi Implementasi Urban Farming dalam Sistem Ekonomi Hijau Jakarta

Penerapan model urban farming di kawasan rumah susun Jakarta mencerminkan bentuk konkret implementasi konsep green economy, sebagaimana dikemukakan oleh UNEP (2011) bahwa ekonomi hijau menitikberatkan pada efisiensi sumber daya, keadilan sosial, dan pengurangan risiko lingkungan. Pendekatan ini tidak hanya berfokus pada produksi pangan, melainkan juga berperan sebagai strategi transformasi sosial-ekologis yang menempatkan masyarakat sebagai pelaku utama dalam pembangunan berkelanjutan. Sejalan

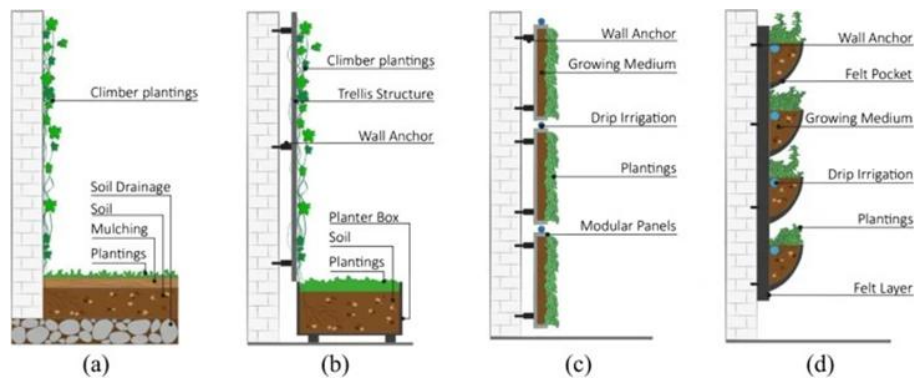
dengan hal tersebut, Basthiani (2024) menjelaskan bahwa ekonomi hijau berfungsi sebagai instrumen kebijakan multidimensi yang mengintegrasikan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan dalam satu sistem keberlanjutan. Oleh karena itu, integrasi urban farming pada kawasan rumah susun bukan hanya sekadar praktik pertanian perkotaan, melainkan juga bentuk implementasi transformatif yang mendukung transisi menuju ekonomi rendah karbon, partisipatif, dan berbasis komunitas.

Sebagai wujud konkret dari prinsip tersebut, model pertanian yang diusulkan adalah dengan menggunakan pendekatan bioclimatic skin, yakni sistem pertanian vertikal yang memanfaatkan dinding-dinding rumah susun sebagai area produksi pangan. Pendekatan ini menggambarkan pergeseran dari konsep green economy yang bersifat makro menuju penerapan teknis di tingkat mikro melalui inovasi arsitektural berwawasan lingkungan. Hal ini sejalan dengan teori Ecological Modernization yang dikemukakan oleh Mol & Sonnenfeld (2000), yang menjelaskan bahwa inovasi teknologi dan instrumen keuangan—seperti kredit energi terbarukan atau pertanian konservasi—dapat mengurangi tekanan lingkungan sekaligus mempertahankan produktivitas ekonomi. Sistem ini diwujudkan melalui rancangan blok vertikal modular yang menempel pada fasad bangunan rumah susun yang menghadap utara atau selatan untuk memaksimalkan penyerapan cahaya matahari.

Struktur modular memungkinkan adaptasi terhadap karakteristik fisik setiap rumah susun, baik dari segi orientasi cahaya, ventilasi, maupun kapasitas ruang. Penelitian Qi (2025) menunjukkan bahwa penerapan green façade pada bangunan padat dapat menurunkan temperatur dinding hingga 4–5°C dan menghemat energi pendingin hingga 25%. Dalam konteks rumah susun tropis seperti Jakarta, penerapan desain ini tidak hanya meningkatkan efisiensi energi, tetapi juga memperbaiki iklim mikro lingkungan. Fenomena ini memperlihatkan bagaimana aspek ekologis, arsitektural, dan ekonomi dapat bersinergi dalam mewujudkan prinsip green urban living.



Gambar 2. Sistem dinding hidup gantung saku dan dinding hidup modular
(Sumber: Ramadhan & Mahmoud, 2023)



Gambar 3. a. Fasad hijau langsung. b Fasad hijau tidak langsung. c Fasad hijau tidak langsung dengan kotak tanaman. d Dinding ruang hijau

(Sumber: Ramadhan & Mahmoud, 2023)

Sistem pertanian vertikal memiliki implikasi ekonomi yang signifikan, khususnya dalam memperkuat ketahanan pangan masyarakat berpenghasilan rendah. Hal ini menjadi penting karena fluktuasi harga pangan di Jakarta yang cukup tinggi – mencapai 0,56 hingga 32,43% per bulan (Badan Pangan Nasional, 2025) – seringkali mempengaruhi daya beli masyarakat urban. Melalui pendekatan urban farming, masyarakat rumah susun dapat memproduksi pangan secara mandiri untuk menekan ketergantungan terhadap pasokan eksternal. Sebagai ilustrasi, model kebun gizi perkotaan dengan luas $\pm 36 \text{ m}^2$ menghasilkan panen sekitar 298 kg sayuran per tahun, atau setara dengan $\pm 8,28 \text{ kg/m}^2/\text{tahun}$. Jika produktivitas tersebut diterapkan pada area tanam seluas 200 m^2 , maka potensi produksi mencapai $\pm 1.655,6 \text{ kg}$ sayuran per tahun (sekitar $137,9 \text{ kg/bulan}$). Dengan mengacu pada kebutuhan konsumsi sayuran sebesar $65,75 \text{ kg}$ per kapita per tahun ($\approx 5,48 \text{ kg/orang/bulan}$), kapasitas ini mampu memenuhi kebutuhan sayuran penuh bagi sekitar 25 orang, atau ± 7 rumah tangga dengan 3–4 anggota keluarga (Jindal & Dhaliwal, 2017; Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2023).

Selain dampak ekonomi dan ekologis, urban farming juga menciptakan ruang pemberdayaan masyarakat yang selaras dengan semangat community-driven development (CDD). Model ini menempatkan warga sebagai pengelola dan penerima manfaat secara kolektif, sehingga menginternalisasi prinsip inklusivitas dalam ekonomi hijau. Dalam hal ini, pemerintah daerah berperan sebagai fasilitator melalui pelatihan teknis, penyediaan sarana awal, dan integrasi program seperti Jakpreneur serta Bank Sampah DKI. Kolaborasi ini memperluas dampak ekonomi urban farming dari sekadar produksi pangan menjadi rantai nilai lokal (value chain) yang melibatkan pengolahan, pengemasan, hingga pemasaran digital. Sinergi ini pada akhirnya mendorong lahirnya green entrepreneurship dan membuka lapangan kerja baru di sektor berkelanjutan. Tidak hanya itu, kegiatan kolektif semacam ini juga memperkuat kohesi sosial serta rasa memiliki terhadap lingkungan dua elemen penting dalam teori social capital yang menjadi pondasi terbentuknya masyarakat tangguh di ruang hunian vertikal perkotaan (Greibitus et al., 2020).

Integrasi Urban Farming dengan Prinsip Ekonomi Sirkular

Integrasi urban farming dengan prinsip ekonomi sirkular dapat diwujudkan melalui penerapan sistem siklus tertutup (closed-loop system) dalam keseluruhan proses pertanian. Pemahaman terhadap ekonomi sirkular, sebagaimana dijelaskan oleh Kirchherr et al. (2017), menekankan pentingnya prinsip 6R; reduce, reuse, recycle, refuse, rethink, dan repair. Dalam konteks ini, urban farming tidak hanya berfungsi sebagai sarana produksi pangan, tetapi juga sebagai bagian dari sistem pengelolaan sumber daya alam yang mendukung praktik berkelanjutan. Penerapan ekonomi sirkular dalam urban farming merepresentasikan bentuk efisiensi sumber daya yang menjadi salah satu pilar utama ekonomi hijau. Model integrasi urban farming dengan ekonomi sirkular akan mendukung penciptaan nilai tambah ekonomi lokal melalui proses daur ulang sumber daya sekaligus menciptakan peluang baru.

Urban farming dianggap dapat menjadi bagian dari ekosistem ekonomi sirkular dengan memperkaya kegiatan ekonomi lokal, meningkatkan kesadaran akan keberlanjutan dan memperkuat hubungan sosial di masyarakat kota (Candau & Axon, 2025). Hal ini dibuktikan dengan praktik pertanian perkotaan yang merupakan kekuatan utama di balik pertumbuhan ekonomi berkelanjutan karena dapat mendorong perekonomian regional dengan mendorong kewirausahaan, inovasi, dan penciptaan lapangan kerja. Penanaman, pemanenan, pengolahan, pengemasan, pendistribusian, dan pemasaran hanyalah beberapa langkah dalam rantai nilai di mana pertanian perkotaan menciptakan peluang kerja (Gavrilas et al., 2024). Sebagai contoh, model siklus tertutup ini dimulai dengan pengolahan limbah rumah tangga sebagai input untuk praktik urban farming.

Laporan Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta (2023) menyatakan bahwa setiap rumah tangga menghasilkan rata-rata 0,68 kg sampah organik per hari. Dengan asumsi 500 kepala keluarga per blok rusun, terdapat potensi sekitar 340 kg limbah organik harian yang dapat dimanfaatkan. Limbah ini kemudian dapat diolah di fasilitas komunal menggunakan kombinasi komposting termofilik dan biokonversi maggot Black Soldier Fly (BSF). Integrasi dengan BSF mampu mengurangi massa limbah hingga 70–80%, menghasilkan sekitar 20–25% residu padat (frass) dari total input awal, serta 10–15% biomassa larva yang dapat dijadikan pakan ikan atau unggas. Dengan begitu, dari 400 kg limbah organik yang dibuang per hari, dapat dihasilkan sebanyak 80–100 kg frass yang berpotensi untuk digunakan sebagai pupuk padat (Basri et al., 2022). Selanjutnya, hasil panen dari penerapan urban farming dapat didistribusikan kembali ke komunitas lokal, sehingga mengurangi ketergantungan terhadap pasokan pangan dari luar wilayah perkotaan yang membutuhkan waktu distribusi lebih lama dan biaya logistik yang lebih tinggi (Saad et al., 2020). Siklus tertutup ini pada akhirnya dapat mewujudkan kemandirian pangan di perkotaan dan mendukung terwujudnya ekonomi yang berkelanjutan.

Analisis Dampak Urban Farming terhadap Pilar Green Economy

Pertanian kota (urban farming) telah menjadi salah satu strategi penting dalam mendorong penerapan green economy di kawasan perkotaan modern. Pendekatan ini menekankan keseimbangan antara pembangunan ekonomi, kelestarian

lingkungan, dan keadilan sosial sebagai pilar utama keberlanjutan. Sejalan dengan itu, pertanian kota muncul sebagai praktik nyata yang menerapkan prinsip ekonomi hijau di tingkat mikro dengan mengintegrasikan produksi pangan, efisiensi energi, dan pemberdayaan masyarakat dalam satu ekosistem perkotaan. Dari perspektif lingkungan, urban farming berperan penting dalam mengurangi jejak karbon dan meningkatkan efisiensi sumber daya alam. Studi Teoh et al., (2024) dan Drottberger et al., (2023) menunjukkan bahwa sistem pertanian kota berkontribusi terhadap peningkatan kualitas udara, optimalisasi penggunaan air, serta mitigasi efek urban heat island yang sering terjadi di kota-kota padat penduduk. Selain itu, produksi pangan yang dilakukan di wilayah perkotaan dapat mengurangi kebutuhan transportasi jarak jauh, sehingga menekan emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari rantai pasok pangan global.

Sementara itu, dampak sosial dari urban farming terlihat dalam kontribusinya terhadap pemberdayaan masyarakat dan pembentukan kohesi sosial yang kuat. Menurut Grebitus et al., (2020), urban farming menciptakan interaksi sosial positif karena masyarakat yang terlibat merasakan peningkatan rasa memiliki terhadap lingkungannya dan membangun jaringan solidaritas antarwarga. Hal ini juga menjadi wahana pembelajaran kolektif mengenai produksi pangan berkelanjutan, yang memperkuat kesadaran ekologi dan ketahanan sosial perkotaan. Kajian oleh Teoh et al., (2024) memperkuat temuan ini dengan menyatakan bahwa pertanian komunitas (community farm) berfungsi sebagai ruang bersama yang memfasilitasi kegiatan sosial, pendidikan, dan kesehatan mental warga kota. Dalam konteks keberlanjutan sosial, Nesheli dan Salaj (2024) mengelompokkan manfaat sosial urban farming ke dalam orientasi education and social commitment, dimana kegiatan pertanian kota berfungsi sebagai sarana edukasi lingkungan, inklusi sosial, serta media integrasi bagi kelompok masyarakat beragam.

Hal ini menjadi sangat relevan di kota seperti Jakarta, dimana rumah susun dapat menjadi ruang sosial-ekologis baru yang menyatukan warga melalui kegiatan produksi pangan bersama. Dari segi ekonomi, urban farming berperan sebagai katalis dalam menggerakkan ekonomi hijau berbasis lokal. Basthiani dan Pangestuti (2024) menegaskan bahwa salah satu esensi ekonomi hijau adalah mendorong pertumbuhan ekonomi berkelanjutan melalui efisiensi sumber daya dan penciptaan green jobs di tingkat masyarakat. Dengan begitu, urban farming menjadi wadah bagi munculnya wirausaha hijau yang berbasis pada produksi dan distribusi pangan lokal. Grebitus et al., (2020) menunjukkan bahwa konsumen menilai produk hasil pertanian kota lebih segar dan sehat, yang meningkatkan nilai ekonomi dan memperluas pasar lokal. Fenomena ini membuka peluang bagi pengembangan investasi hijau seperti impact investment dan green financing untuk mendukung infrastruktur pertanian perkotaan.

Model Tata Kelola dan Investasi Hijau dalam Pengembangan Urban Farming

Pengembangan pertanian kota yang diintegrasikan pada ekonomi hijau memerlukan sinergi lintas sektor dengan pendekatan penta-helix. Penta-helix berarti suatu pendekatan yang melibatkan akademisi, dunia usaha, komunitas masyarakat, pemerintah dan juga media. Akademisi berperan sebagai penghasil

dari ide implementasi model pertanian kota (Sudiana et al., 2020). Keberadaan akademisi sebagai institusi yang menyediakan pelatihan untuk mengkombinasikan antara ilmu terapan dan penyalurannya hingga bisa dipraktikkan oleh masyarakat. Hal ini merupakan suatu kombinasi yang krusial mengingat salah satu penyebab pertanian kota menjadi kurang efektif adalah rendahnya kompetensi dan pelatihan yang dimiliki oleh masyarakat setempat untuk menjalankan sistem pertanian tersebut (Krisnawati & Ma'ruf, 2016).

Dalam kondisi dimana pertanian kota diintegrasikan dengan prinsip ekonomi hijau, akademisi harus memberikan peran yang memiliki penekanan pada penyampaian model pertanian kota sebagai suatu model yang mengutamakan efisiensi sumber daya dan peningkatan ketahanan pangan di tingkat lokal yang tidak mengorbankan aspek lingkungan (Alajeli & Selvarajh, 2025). Akademisi akan memiliki peran kolaborasi yang penting dengan aspek komunitas masyarakat. Komunitas disini berperan sebagai wadah implementasi serta penyedia sumber daya manusia dari keberjalanan sistem pertanian di rumah susun. Komunitas yang telah menerima edukasi tersebut akan lebih mudah untuk menjadi kelompok masyarakat yang mendukung pengembangan infrastruktur pertanian kota (Berniak-Woźny et al., 2025).

Pelaku bisnis dan pemerintah menjadi motor penggerak pertanian kota dalam segi pembiayaan dan efisiensi operasional sistem. Pelaku bisnis beserta dengan pemerintah dapat membentuk skema off-taker untuk hasil pertanian dari sistem pertanian kota di rumah susun. Hal ini dapat menjamin stabilitas pendapatan yang didapat oleh masyarakat, akses ke pasar, kualitas produksi dan teknologi yang unggul serta keberlanjutan dari sistem ini sendiri (Putri et al., 2023). Pemodelan off-taker dalam pertanian kota dapat menciptakan nilai yang tidak hanya menjamin pendapatan bagi masyarakat, namun juga pengurangan risiko penimbunan limbah dan ketidakpastian pasar. Dalam skema yang melibatkan pemerintah didalamnya, pemerintah dapat memberikan peran dalam penyediaan kerangka kebijakan, insentif pajak, serta subsidi untuk menarik ketertarikan dari pelaku usaha untuk memberikan investasi di sistem pertanian kota ini. Penelitian yang dilakukan oleh Mulyana et al., (2024) menunjukkan bahwa tata kelola yang baik merupakan hal yang krusial untuk memastikan sistem pertanian dengan skala kecil memiliki pengelolaan sumber daya yang efektif dan pembagian tanggung jawab yang adil. Dukungan yang pemerintah berikan dapat dalam bentuk subsidi atau kebijakan penggunaan lahan untuk masyarakat di rumah susun. Dengan dukungan ini, batasan untuk masyarakat mendapatkan peluang dalam menjalin kerjasama off-taker dengan pelaku bisnis menjadi semakin tinggi. Lebih lanjut, surplus hasil panen yang tidak terserap oleh off-taker dapat dialokasikan untuk konsumsi lokal, sehingga mendukung ketahanan pangan komunitas tanpa perlu mengganggu kontrak komersial yang sudah ada.

Pemerintah yang berkolaborasi dengan pelaku bisnis juga dapat menyediakan pinjaman bunga rendah dan/atau jaminan risiko untuk masyarakat rumah susun yang melakukan praktik pertanian kota. Dukungan ini akan mengurangi ketergantungan pada modal pribadi atau modal swasta yang fluktuatif, serta adanya dukungan untuk partisipasi jangka panjang dari masyarakat. Bentuk

investasi hijau yang didukung oleh pemerintah menarik partisipasi dari masyarakat maupun pelaku bisnis untuk melakukan alokasi penggunaan finansial dari sektor yang carbon-intensive kepada sektor yang rendah emisi (Mulyana et al., 2024). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Harsanto et al., (2022), skema off-taker ini menjamin ketersediaan pasar untuk pelaku pertanian dan memfasilitasi akses mereka untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan bisnis pertanian. Namun, skema ini dapat menjadi faktor penghambat ketika mekanisme pinjaman yang diberikan tidak disertai dengan pendampingan sehingga masyarakat dapat mengalami kesulitan dalam pengelolaan dana ataupun skema pengembalian pinjaman tersebut (Rahim et al., 2024). Selain itu, skema ini dapat menciptakan ketergantungan yang terlalu besar terhadap intervensi pemerintah atau bisnis. Maka dari itu, dalam penerapan sistem pertanian kota, harus dilakukan penitikberatan dimana masyarakat sekitar sebagai aktor utama dalam penggerak sistem tersebut, untuk menambah rasa tanggung jawab dan kepemilikan.

Aspek media memberikan peran dalam katalis kesadaran publik serta advokasi kebijakan yang bersumber dari ide dari akademisi sebagai agen perubahan dan perlu ditranslasikan untuk menjadi media dan bentuk yang dapat lebih mudah diterima oleh masyarakat dan/atau pemerintah (Nainggolan et al., 2025). Media memberikan peran dalam publikasi sistem pertanian kota yang ideal dapat membantu membentuk opini baik dari masyarakat untuk mendorong implementasi sistem ini secara masif (Azizi et al., 2025). Namun, perlu dilakukan pertimbangan agar aspek media tidak menjadi faktor penghambat dimana hasil jurnalistik yang disampaikan menonjolkan aspek estetika secara berlebih, tanpa memaparkan kompleksitas teknis dari sistem ini sehingga dapat timbul ekspektasi yang berlebih dari masyarakat.

Kesimpulan

Tinjauan ini mengkaji literatur terkait konsep pertanian kota serta penerapannya dalam hunian vertikal di Jakarta, dan menelaah bagaimana ekonomi hijau dapat diimplementasikan melalui pengembangan sistem pertanian kota berbasis ekonomi sirkular yang berkelanjutan. Berdasarkan hasil tinjauan, ditemukan bahwa integrasi sistem pertanian kota dengan prinsip ekonomi hijau dapat diwujudkan melalui model pertanian komunal berbasis ekonomi sirkular yang diterapkan pada rumah susun. Model ini memanfaatkan konsep bioclimatic skin vertical modular pada fasad bangunan untuk meningkatkan efisiensi energi hingga 25%, menghemat air hingga 90%, serta menurunkan emisi karbon melalui sistem siklus tertutup pengelolaan limbah organik.

Selanjutnya, ditemukan bahwa pengembangan pertanian kota yang terintegrasi dengan ekonomi sirkular tidak hanya memperkuat ketahanan pangan dan ekonomi mikro masyarakat rumah susun, tetapi juga meningkatkan partisipasi sosial melalui pengelolaan berbasis komunitas. Tata kelola berbasis penta-helix diperlukan untuk menjamin keberlanjutan sistem serta mendorong implementasi investasi hijau di tingkat lokal. Dengan demikian, integrasi pertanian kota dan ekonomi hijau di lingkungan rumah susun berpotensi menjadi katalis transisi menuju transformasi ekonomi yang menjadi misi Indonesia Emas 2045. Penelitian

lanjutan perlu dilakukan dengan pendekatan empiris dan studi kasus lapangan untuk memvalidasi efektivitas model integrasi ekonomi hijau dan pertanian kota dalam konteks perkotaan Indonesia yang beragam.

Referensi

- Abdoellah, O. S., Suparman, Y., Safitri, K. I., Basagevan, R. M., Fianti, N. D., Wulandari, I., & Husodo, T. (2023). Food security of urban agricultural households in the area of North Bandung, West Java, Indonesia. *Sustainability*, 15(24), 16683. <https://doi.org/10.3390/su152416683>
- Alajeli, Y. A., & Selvarajh, G. (2025). Role of urban farming in promoting sustainable economic development. *Journal of Business and Social Review in Emerging Economies*, 11(1), 41–54. <https://doi.org/10.26710/jbsee.v11i2.3281>
- Aprianti, Y., Auliansyah, A., Gani, I., Muliati, M., & Ningtias, N. (2023). Penyuluhan investasi hijau dalam mendukung Ibu Kota Negara Nusantara. *Jurnal Dikemas (Pengabdian kepada Masyarakat)*, 7(1), 53–59.
- Arwini, N. P. D. (2022). Sampah plastik dan upaya pengurangan timbulan sampah plastik. *Jurnal Ilmiah Vastuwidya*, 5(1), 72–82. <https://doi.org/10.47532/jiv.v5i1.412>
- Azizi, E. S., Faruk, A., Sandra, L., Ikhlās, A., & Shaddiq, S. (2025). Media sosial sebagai katalis transformasi komunikasi dalam bisnis pertanian modern. *Jurnal Edu Research*, 6(2), 515–523.
- Badan Pangan Nasional Republik Indonesia. (2025). *Peraturan Badan Pangan Nasional Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2025 tentang Rencana Strategis Badan Pangan Nasional Tahun 2025–2029*. Badan Pangan Nasional Republik Indonesia.
- Basri, N. E. A., Azman, N. A., Ahmad, I. K., Suja, F., Jalil, N. A. A., & Amrul, N. F. (2022). Potential applications of frass derived from black soldier fly larvae treatment of food waste: A review. *Foods*, 11(17), 2664. <https://doi.org/10.3390/foods11172664>
- Berniak-Woźny, J., Śliż, P., & Siciński, J. (2025). Empowering smart cities through start-ups: A sustainability framework for incubator-city collaboration. *Systems*, 13(4), 219. <https://doi.org/10.3390/systems13040219>
- Candau, J., & Axon, S. (2025). Beyond food security: Unleashing the potential of sustainable communities to transform the UK food system. *Land*, 14(4), 909. <https://doi.org/10.3390/land14040909>
- De Donno, A., Tagliafico, L. A., & Bagnerini, P. (2025). Innovation in vertical farming: A model-based energy assessment and performance comparison of adaptive versus standard systems. *Sustainability*, 17(18), 8319. <https://doi.org/10.3390/su17188319>
- Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta. (2023). *Laporan akhir penyusunan indeks kualitas lingkungan hidup Provinsi DKI Jakarta tahun 2023*.
- Dona, C. G., Mohan, G., & Fukushi, K. (2021). Promoting urban agriculture and its opportunities and challenges—A global review. *Sustainability*, 13(17), 9609. <https://doi.org/10.3390/su13179609>
- DPKRP DKI Jakarta. (2020). *Community action plan*. Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman Provinsi DKI Jakarta.

- Fitri, R., Wibowo, S., & Prasetyo, H. (2024). Evaluasi keberlanjutan praktik urban farming di Jakarta. *Jurnal Ketahanan Pangan dan Lingkungan*, 8(1), 33–46.
- Gavrilaş, S., Brînzan, O., Blaga, R. L., Sinaci, M., & Tigan, E. (2024). The impact of lifestyle on individuals' perception of urban farming. *Agriculture*, 15(3), 314. <https://doi.org/10.3390/agriculture15030314>
- Harsanto, B., Mulyana, A., Faisal, Y. A., & Shandy, V. M. (2022). Open innovation for sustainability in social enterprises: Empirical evidence. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(3), 160. <https://doi.org/10.3390/joitmc8030160>
- Haryanta, D., Sa'adah, T. T., & Indarwati. (2024). Characterization of composting process and chemical composition of compost from recycling centers in Surabaya City, Indonesia. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 21(1), 51–62. <https://doi.org/10.31849/jip.v21i1.18004>
- Haryanto, L. I., Sumiahadi, A., & Ramadhani, I. J. (2021). Kerangka konseptual pertanian perkotaan: Studi kasus di Jakarta Selatan. *Jurnal Ilmiah Sosio Ekonomika Bisnis*, 24(2), 557–567.
- Helen, S. (2025). Challenges and opportunities of urban agriculture in developing countries. *International Journal of Urban Studies*, 14(1), 55–70.
- Jindal, S. K., & Dhaliwal, M. S. (2017). Development of vegetable nutrition garden model for diet diversification and improved nutrition security of urban and peri-urban households. *International Journal of Horticulture*, 7(24), 219–228. <https://doi.org/10.5376/ijh.2017.07.0024>
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2023). *Analisis komoditas pangan strategis tahun 2023*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2023). *Laporan statistik ketahanan pangan DKI Jakarta 2022–2023*. Pusat Data dan Informasi.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232.
- Krisnawati, A., & Ma'ruf, M. F. (n.d.). *Model pemberdayaan masyarakat melalui konsep pertanian perkotaan (urban farming)*. Universitas Negeri Surabaya.
- Lumingkewas, C. (2016). Analisis yuridis pemaknaan konsep dalam Pasal 16 Undang-Undang Rumah Susun bagi masyarakat berpenghasilan rendah. *Arena Hukum*, 9(3), 421–441.
- Martin, P. R., & Moser, D. V. (2016). Managers' green investment disclosures and investors' reactions. *Journal of Accounting and Economics*, 61(1), 239–254.
- Morseletto, P. (2020). Restorative and regenerative: Exploring the concepts in the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 24(4), 763–773.
- Mulyana, A., Masduki, T., Muizu, W. O. Z., Febrianti, T., & Triski, D. S. (2024). The contribution of off-takers to sustainable agricultural cluster businesses. *Sustainability*, 16(23), 10475. <https://doi.org/10.3390/su162310475>
- Nainggolan, Y. O., Sihombing, E. S., Gulo, S., & Lumbantobing, R. (2025). Media sebagai agen perubahan: Studi peran media dalam pemberdayaan masyarakat di era digital. *JPIM: Jurnal Penelitian Ilmiah Multidisipliner*, 1(3), 156–163.
- Ndreuru, A. (2022). *Dampak pemberian eko enzim terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (Brassica juncea L.)* [Skripsi, Universitas Pembangunan Panca Budi].

- Nowysz, A., Mazur, Ł., Vaverková, M. D., Koda, E., & Winkler, J. (2022). Urban agriculture as an alternative source of food and water security in today's sustainable cities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(23), 15597. <https://doi.org/10.3390/ijerph192315597>
- Omondi, S. O., Oluoch-Kosura, W., & Jirstrom, M. (2017). The role of urban-based agriculture on food security: Kenyan case studies. *Geographical Research*, 55(2), 231-241. <https://doi.org/10.1111/1745-5871.12234>
- Othman, N., Latip, R., Ariffin, M., & Mohamed, N. (2018). Community expectancy in urban farming participation. *Asian Journal of Quality of Life*, 3(13), 8-17. <https://doi.org/10.21834/ajqol.v3i13.157>
- Otieno, J. A., Omia, D. O., & Amwata, D. A. (2025). Vertical gardening undergirds household food security: Evidence from Nairobi's Kibera informal settlements. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 9, 1654777. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1654777>
- Puigdueta, I., Aguilera, E., Cruz, J. L., Iglesias, A., & Sanz-Cobena, A. (2021). Urban agriculture may change food consumption towards low-carbon diets. *Global Food Security*, 28, 100507. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100507>
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2023). *Statistik konsumsi pangan 2023*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Putri, A. U., Mirani, D., & Khairunnisyah, T. (2023). Digital transformation for MSME resilience in the era of Society 5.0. In *IAPA International Conference and Workshop 2023 Proceedings* (pp. 154-156). <https://doi.org/10.30589/proceedings.2023.886>
- Qi, S., Utaberta, N., Kiet, A. L. K., Yanfang, X., & Xiyao, H. (2025). Effects of green façade retrofitting on thermal performance and energy efficiency of existing buildings in northern China: An experimental study. *Energy and Buildings*, 335, 115550. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2025.115550>
- Ramadhan, A. M., & Mahmoud, A. H. (2023). Evaluating the efficiency of a living wall façade as a sustainable energy-saving alternative in hot arid regions. *Journal of Engineering and Applied Science*, 70(1), 1-25. <https://doi.org/10.1186/s44147-023-00259-9>
- Saad, M. H., Hamdan, N. M., & Sarker, M. R. (2020). State of the art of urban smart vertical farming automation systems: Advanced topologies, issues, and recommendations. *Electronics*, 10(12), 1422.
- Sudiana, K., Sule, E. T., Soemaryani, I., & Yunizar, Y. (2020). The development and validation of the Penta Helix construct. *Business: Theory and Practice*, 21(1), 136-145. <https://doi.org/10.3846/btp.2020.11231>
- Teoh, K., Drottberger, R., & Yusoff, M. (2024). Urban farming potential: Resource efficiency and food system transformation. *Journal of Urban Agriculture Studies*, 10(4), 215-228.