

**BIOCLIMATIC SANCTUARY : KONSERVASI DAN WISATA SERANGGA DI RAGUNAN
JAKARTA SELATAN**Nabila¹⁾, Petrus Rudi Kasimun^{2)*}¹⁾Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, Jakarta, nabilahsn1453@gmail.com^{2)*}Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, Jakarta, rudi.kasimun@gmail.com

*Penulis Korespondensi: rudi.kasimun@gmail.com

Masuk: 14-07-2025, revisi: 19-08-2025, diterima untuk diterbitkan: 23-10-2025

Abstrak

Perubahan iklim telah memberikan dampak serius terhadap keseimbangan ekosistem di Jakarta, terutama bagi serangga penyerbuk seperti lebah, kupu-kupu, dan kumbang. Data dari BMKG menunjukkan bahwa suhu rata-rata Indonesia meningkat menjadi 27,0°C pada tahun 2021, lebih tinggi dibandingkan suhu rata-rata periode 1981–2010 sebesar 26,6°C. Di wilayah Jakarta, dominasi lahan terbangun menyebabkan peningkatan suhu permukaan sebesar 2–5°C, diperparah oleh pola curah hujan yang tidak menentu dan meningkatnya frekuensi hujan ekstrem. Kondisi ini menyebabkan serangga penyerbuk kehilangan habitat alaminya, memicu urbanisasi serangga yang ditandai dengan migrasi paksa atau penurunan populasi yang drastis. Untuk mengatasi masalah ini, proyek Suaka Bioklimatik dirancang dengan tujuan menyediakan mikrohabitat yang nyaman dan berkelanjutan bagi serangga penyerbuk di wilayah perkotaan. Perancangan proyek ini mengacu pada kajian pustaka prinsip-prinsip bioklimatik dan menerapkan pendekatan arsitektur regeneratif yang berfokus pada pemulihan ekosistem. Desain Suaka Bioklimatik menggabungkan sistem ventilasi HEPA, taman vertikal, kolam air, pencahayaan hemat energi, pemanenan air hujan, dan tanaman berbunga sebagai sumber makanan alami. Ruang teduh dan zona vegetasi dirancang untuk menciptakan iklim mikro yang stabil. Secara keseluruhan, Suaka Bioklimatik berfungsi sebagai ruang konservasi, pendidikan, dan regenerasi yang mendukung pelestarian keanekaragaman hayati, membangun kesadaran ekologis di masyarakat, dan memperkuat ketahanan pangan melalui perlindungan serangga penyerbuk di tengah tantangan perubahan iklim.

Kata kunci: bioklimatik ; ekosistem; pengembangan ruang terbuka hijau; regeneratif; serangga

Abstract

Climate change has had a serious impact on the balance of the ecosystem in Jakarta, especially for pollinating insects such as bees, butterflies, and beetles. Data from BMKG shows that Indonesia's average temperature increased to 27.0°C in 2021, higher than the average temperature for the 1981–2010 period of 26.6°C. In the Jakarta area, the dominance of built-up land causes an increase in surface temperature of 2–5°C, exacerbated by erratic rainfall patterns and increasing frequency of extreme rain. This condition causes pollinating insects to lose their natural habitat, triggering insect urbanization characterized by forced migration or drastic population decline. To address this problem, the Bioclimatic Sanctuary project was designed to provide comfortable and sustainable microhabitats for pollinating insects in urban areas. The design of this project refers to a literature review of bioclimatic principles and applies a regenerative architecture approach that focuses on ecosystem restoration. The Bioclimatic Sanctuary design combines a HEPA ventilation system, vertical gardens, water ponds, energy-efficient lighting, rainwater harvesting, and flowering plants as natural food sources. Shade spaces and vegetation zones are designed to create a stable microclimate. Overall, the Bioclimatic Sanctuary functions as a conservation, education, and regeneration space that supports the preservation of

biodiversity, builds ecological awareness in the community, and strengthens food security through the protection of pollinating insects amidst the challenges of climate change.

Keywords: *bioclimatic; ecosystem; green open space development; insects; regenerative*

1. PENDAHULUAN

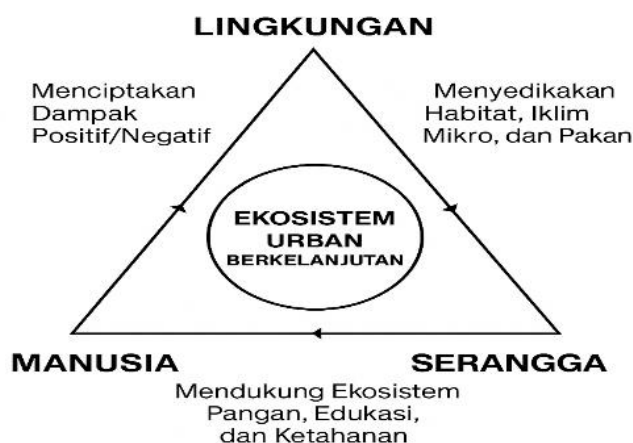
Latar Belakang

Perubahan iklim dan tekanan urbanisasi tinggi di Jakarta, khususnya di wilayah Jakarta Selatan, telah berdampak signifikan terhadap keberlanjutan ekosistem kota. Berdasarkan data BMKG (2022), suhu rata-rata Jakarta telah meningkat 2–5 °C dalam dua dekade terakhir. Peningkatan ini dipicu oleh dominasi lahan terbangun dan minimnya ruang terbuka hijau yang mampu menyerap panas dan menstabilkan suhu mikro. Laporan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) (2021) mencatat bahwa Jakarta kehilangan sekitar 20% ruang hijau dalam kurun waktu 30 tahun terakhir, yang berdampak pada penurunan drastis populasi spesies lokal, termasuk serangga penyerbuk seperti lebah, kupu-kupu, dan kumbang.

Degradasi lingkungan di kawasan urban semakin diperparah oleh penggunaan pestisida yang tidak terkontrol, pencemaran udara, serta fragmentasi habitat alami. Fenomena ini selaras dengan pernyataan Hatim (2023) yang menyebutkan bahwa populasi serangga penyerbuk secara global berada pada titik kritis. Kondisi tersebut berimplikasi langsung terhadap ketahanan pangan, regenerasi tanaman, dan keberlanjutan sistem ekologi kota. Sementara itu, penelitian oleh Ashillah, et al. (2021) menunjukkan bahwa kualitas air tanah di Jakarta berada di bawah ambang batas sehat, yang turut memengaruhi pertumbuhan vegetasi liar sebagai sumber pakan utama bagi serangga penyerbuk. Kesadaran masyarakat terhadap peran vital serangga penyerbuk masih tergolong rendah. Jenis serangga seperti *Trigona sp.* dan kupu-kupu sering kali dianggap sebagai hama, padahal keduanya berperan penting dalam proses penyerbukan alami dan pengendalian hama secara ekologis. Berdasarkan studi Rahmi et al. (2021), ketidaktahuan ini berdampak pada pengabaian terhadap keanekaragaman hayati serta maraknya konversi habitat alami menjadi kawasan terbangun yang merugikan spesies penyerbuk.

Kawasan Ragunan di Jakarta Selatan dipilih sebagai lokasi perancangan karena memiliki potensi ekologis strategis. Ragunan berdekatan langsung dengan Kebun Binatang Ragunan seluas 147 hektar yang menyimpan vegetasi alami dan berfungsi sebagai paru-paru kota. Selain itu, kawasan ini termasuk dalam zona hijau yang terhubung dengan koridor ekologis seperti Hutan Kota Pesanggrahan dan Taman Margasatwa Ragunan. Menurut Dinas Pertamanan dan Hutan Kota DKI Jakarta (2023), wilayah ini masih menjadi habitat alami bagi berbagai jenis burung, kupu-kupu, dan lebah lokal yang potensial dikembangkan sebagai pusat edukasi dan konservasi keanekaragaman hayati.

Secara global, ekowisata berbasis serangga semakin diminati sebagai sarana edukatif dan pelestarian, seperti yang ditunjukkan oleh Penang *Butterfly Farm* (Malaysia) dan *Butterfly Park* di Tabanan, Bali. Studi Yuliani dan Putri (2022) menunjukkan bahwa integrasi konservasi dengan wisata berbasis alam mampu meningkatkan literasi lingkungan masyarakat dan memberikan dampak ekonomi lokal. Namun di Jakarta sendiri, belum ada pengembangan khusus yang berfokus pada konservasi serangga penyerbuk dalam bentuk ruang publik edukatif-rekreatif.



Gambar 1. Konsep Relasi antara Manusia-Lingkungan-Serangga
Sumber: Penulis, 2025

Melihat urgensi ekologis dan potensi tapak tersebut, penelitian ini mengusulkan konsep *Bioclimatic Sanctuary*, yaitu ruang konservasi serangga penyerbuk berbasis pendekatan arsitektur bioklimatik dan regeneratif. Proyek ini dirancang untuk menjawab tantangan pelestarian spesies penyerbuk sekaligus menyediakan ruang belajar dan rekreasi alami bagi masyarakat urban Jakarta Selatan.

Rumusan Permasalahan

Kota-kota besar seperti Jakarta, khususnya di kawasan padat seperti Ragunan, Jakarta Selatan, mengalami tekanan ekologis yang semakin nyata akibat urbanisasi yang tidak terkendali. Hilangnya habitat alami, menurunnya kualitas lingkungan, serta intensifikasi penggunaan pestisida dan konversi lahan vegetatif menjadi permukiman dan infrastruktur telah memicu penurunan drastis populasi serangga penyerbuk. Serangga seperti lebah dan kupu-kupu tidak hanya memainkan peran penting dalam menjaga siklus ekosistem dan produktivitas tanaman, tetapi juga merupakan indikator vital bagi kesehatan lingkungan perkotaan.

Di tengah tantangan perubahan iklim dan fragmentasi lanskap urban, arsitektur sebagai bidang yang erat dengan pengelolaan ruang hidup memiliki potensi besar untuk turut berkontribusi dalam upaya pemulihan ekologi. Sayangnya, hingga saat ini, belum banyak pendekatan desain arsitektur di wilayah Jakarta yang secara eksplisit mengintegrasikan konservasi spesies penyerbuk ke dalam ruang kota secara sistematis dan edukatif. Ruang-ruang terbuka yang ada umumnya belum dioptimalkan sebagai habitat mikro bagi serangga, dan masih berorientasi pada fungsi visual atau rekreatif semata.

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang suatu ruang konservasi serangga penyerbuk yang tidak hanya mampu menjawab tantangan degradasi lingkungan melalui pendekatan *bioclimatic* dan *regenerative*, tetapi juga dapat berperan sebagai media pembelajaran dan peningkatan kesadaran ekologis masyarakat urban. Selain itu, dibutuhkan pendekatan interdisipliner yang mampu menyelaraskan antara kebutuhan ekologis spesies non-manusia dengan kenyamanan dan fungsi sosial bagi manusia dalam satu sistem ruang yang terpadu dan berkelanjutan.

Tujuan

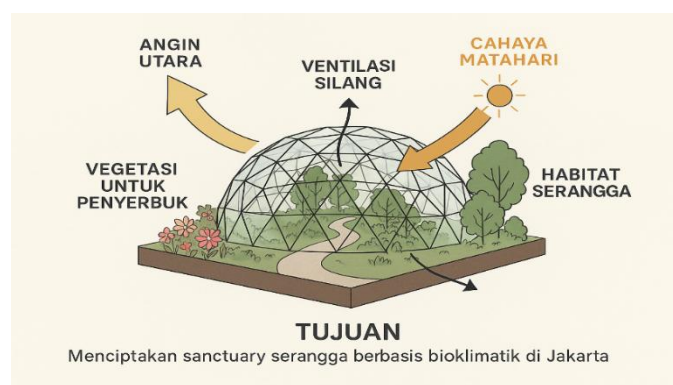
Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan dan menerapkan strategi desain arsitektur berbasis bioklimatik dan regeneratif dalam konteks konservasi serangga di lingkungan perkotaan yang mengalami tekanan ekologis akibat urbanisasi. Kawasan yang terjadi fokus perancangan memiliki karakteristik vegetasi alami yang tersisa, konektivitas ekologis dengan ruang terbuka hijau di sekitarnya, serta potensi untuk dikembangkan menjadi habitat mikro yang mendukung keberlangsungan serangga penyerbuk. Sasaran utama dari penelitian ini adalah menciptakan prototipe ruang yang tidak hanya memberikan tempat perlindungan bagi spesies serangga penyerbuk seperti kupu-kupu dan lebah, tetapi juga berfungsi sebagai ruang interaktif yang mendidik masyarakat mengenai pentingnya keberlanjutan ekosistem mikro. *Sanctuary* Jakarta dirancang untuk menjawab tantangan ekologis melalui pendekatan arsitektur yang memperhatikan iklim lokal, efisiensi energi, serta integrasi lanskap yang mendukung keanekaragaman hayati.



Gambar 2. Sustainable Development Goals

Sumber: Penulis, 2025

Secara spesifik, tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang ruang konservasi serangga di Jakarta yang sesuai dengan prinsip arsitektur bioklimatik dan regeneratif. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengintegrasikan elemen edukatif dan rekreatif dalam rancangan *sanctuary* guna meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya peran serangga dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Penelitian ini berupaya menyediakan solusi desain yang dapat direplikasi atau dikembangkan pada kawasan urban lain yang memiliki kondisi serupa. Penelitian ini akan mendorong kolaborasi antara bidang arsitektur, ekologi, dan teknologi melalui pendekatan interdisipliner menciptakan lingkungan yang lebih adaptif dan berkelanjutan.



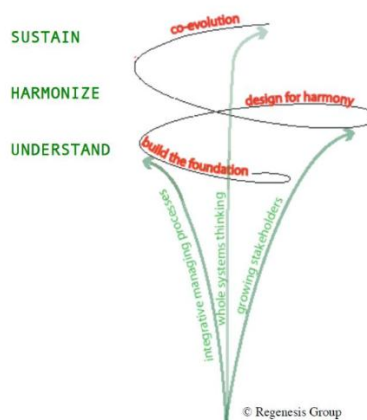
Gambar 3. Rencana Perancangan Konservasi Serangga Jakarta

Sumber: Penulis, 2025

2. KAJIAN LITERATUR

Arsitektur Regeneratif dan Keanekaragaman Hayati

Arsitektur regeneratif merupakan pendekatan desain yang bertujuan tidak hanya mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, tetapi juga secara aktif memulihkan dan memperkaya ekosistem melalui intervensi arsitektural yang holistik. Pendekatan ini menjadi sangat relevan dalam konteks urban Jakarta, di mana tekanan ekologis akibat urbanisasi masif menyebabkan degradasi habitat alami serangga penyerbuk seperti lebah dan kupu-kupu. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip yang dikembangkan oleh Mang dan Reed (2015), yaitu tiga aspek fundamental desain regeneratif antara lain *Understand the Place and Its Unique Patterns*, *Designing for Harmony with Place*, dan *Designing for Co-Evolution*. Ketiga prinsip tersebut menggambarkan tahapan berpikir sistemik dalam proses regeneratif, mulai dari memahami tempat, merancang secara harmonis, hingga menciptakan ko-evolusi yang berkelanjutan antara manusia dan alam.



Gambar 4. Diagram Kerangka Kerja Desain Regeneratif dan Pendukungnya
Sumber: Mang dan Reed, 2015

Dalam proyek *Bioclimatic Sanctuary*, prinsip *Understand the Place and Its Unique Patterns* diterapkan dengan menganalisis karakteristik ekologis Ragunan sebagai kawasan dengan vegetasi tropis dan potensi keberagaman hayati yang tinggi. Melalui studi tapak yang komprehensif, *sanctuary* dirancang untuk menyesuaikan diri dengan pola migrasi dan kebutuhan spesifik serangga penyerbuk lokal, seperti penyediaan vegetasi berbunga sebagai sumber pakan alami dan zona teduh untuk mengatur suhu mikro. Aspek kedua, *Designing for Harmony with Place*, diterjemahkan melalui pemanfaatan elemen desain pasif seperti ventilasi silang, pencahayaan alami, serta penggunaan material lokal yang ramah lingkungan. Seluruh elemen arsitektural disusun agar harmonis dengan kondisi iklim Jakarta, menciptakan kenyamanan termal tanpa mengandalkan sistem mekanikal. Konsep ini juga mencakup integrasi elemen habitat serangga seperti rongga-rongga kayu dan tanaman rambat—yang menjadikan bangunan bukan hanya ruang manusia, tetapi juga ruang hidup serangga.

Prinsip *Designing for Co-Evolution* diwujudkan dengan merancang *sanctuary* yang bersifat adaptif dan dapat berkembang dari waktu ke waktu. *Sanctuary* tidak sekadar tempat konservasi statis, tetapi dirancang untuk mendukung evolusi ekosistem perkotaan yang dinamis, termasuk potensi penambahan teknologi ramah lingkungan seperti panel surya, sistem daur ulang air, dan fasilitas edukatif yang mendorong kesadaran masyarakat. Strategi ini menempatkan *sanctuary* sebagai katalis dalam mewujudkan transformasi ekologis dan sosial secara berkelanjutan, menjadikannya prototipe ruang urban yang berpihak pada keberlanjutan hayati dan manusia.

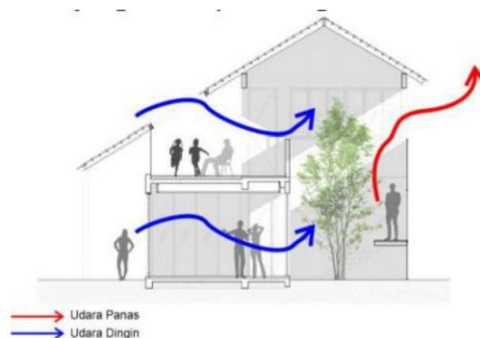
Dengan mengadopsi prinsip-prinsip arsitektur regeneratif yang telah berhasil diterapkan pada proyek Kampoeng Reklamasi Air Jangkang di Bangka Belitung oleh Felly dan Zulkia (2023) yang juga memakai prinsip yang dikembangkan oleh Mang dan Reed (2015), *Bioclimatic Sanctuary* di Jakarta dikembangkan sebagai bentuk adaptasi spesifik terhadap tantangan ekologis urban. *Sanctuary* ini berfungsi tidak hanya sebagai konservasi habitat serangga, tetapi juga sebagai ruang rekreatif dan edukatif bagi masyarakat kota, mendorong terciptanya hubungan timbal balik antara manusia dan alam dalam struktur yang saling menghidupkan.

Prinsip Bioklimatik dalam Respon Iklim Lokal

Arsitektur bioklimatik merupakan pendekatan desain yang merespon kondisi iklim lokal secara optimal dengan tujuan menciptakan bangunan yang nyaman, hemat energi, dan ramah lingkungan. Pendekatan ini memanfaatkan potensi alam seperti cahaya matahari, arah angin, dan kelembaban udara untuk menciptakan kenyamanan termal tanpa ketergantungan besar pada sistem mekanikal. Strategi seperti ventilasi silang, pencahayaan alami, *shading* pasif, serta penggunaan material lokal dan ramah lingkungan menjadi bagian utama dari metode ini. Aghimien *et al.*, (2022) menyatakan bahwa pendekatan bioklimatik memiliki potensi besar dalam mendukung keberlanjutan jangka panjang, terutama di wilayah tropis yang rentan terhadap perubahan iklim ekstrim. Selain efisiensi energi, desain bioklimatik juga memiliki kontribusi dalam menjaga keseimbangan lingkungan mikro sekitar bangunan. Taing *et al.*, (2025) juga menambahkan bahwa pemanfaatan sumber daya lokal dalam pemilihan material dan orientasi bangunan dapat meningkatkan performa termal sekaligus mengurangi emisi karbon.

Penerapan prinsip arsitektur bioklimatik merupakan pendekatan yang efektif untuk wilayah perkotaan dengan suhu udara tinggi, curah hujan yang tidak menentu, dan tingkat kepadatan bangunan yang ekstrem, seperti halnya di Jakarta. Pendekatan ini mengandalkan strategi desain pasif, seperti orientasi bangunan yang tepat, ventilasi silang alami, serta pemanfaatan vegetasi untuk penyaringan panas dan peningkatan kualitas udara (Olgyay, 2015). Dalam konteks *sanctuary* serangga, vegetasi tidak hanya berfungsi sebagai elemen peneduh, tetapi juga sebagai penyedia sumber pakan alami bagi serangga penyerbuk, sekaligus mendukung keberlanjutan ekosistem mikro.

Selain memberikan kenyamanan termal dan efisiensi energi, penerapan prinsip bioklimatik juga berkontribusi pada upaya membangun ketahanan ekologis dalam lingkungan urban (Yannas, 2006). *Sanctuary* ini dirancang sebagai ruang edukatif yang memperkenalkan masyarakat terhadap pentingnya hubungan antara manusia dan serangga penyerbuk, melalui pendekatan spasial yang adaptif terhadap iklim dan ekologis. Dengan demikian, integrasi prinsip bioklimatik dalam desain *sanctuary* tidak hanya bersifat teknis, melainkan juga edukatif dan regeneratif, sebagaimana akan dibahas lebih lanjut pada bagian berikutnya.



Gambar 5. Diagram Kerangka Kerja Desain Regeneratif dan Pendukungnya

Sumber: Suwarno dan Ikaputra, 2020

Habitat Serangga dan Integrasi dalam Arsitektur

Habitat serangga merupakan ekosistem mikro yang sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan, dan dalam konteks urban, keberadaannya semakin terancam akibat hilangnya vegetasi alami, polusi, serta fragmentasi ruang terbuka hijau. Serangga penyerbuk seperti lebah dan kupu-kupu membutuhkan ruang-ruang yang menyediakan sumber pakan, tempat bersarang, dan iklim mikro yang stabil agar dapat berkembang biak secara berkelanjutan. Perubahan tata guna lahan serta pembangunan masif yang mengabaikan keberadaan spesies non-manusia menyebabkan terjadinya penurunan drastis populasi serangga penyerbuk di wilayah perkotaan. Integrasi habitat serangga dapat dilakukan melalui pendekatan desain yang mempertimbangkan elemen-elemen seperti lubang sarang, rongga kayu, vegetasi rambat, serta Penggunaan tanaman berbunga yang sesuai dengan kebutuhan spesies lokal. Meier *et al.*, (2020), menunjukkan bahwa elemen-elemen ini tidak hanya berfungsi sebagai tempat tinggal bagi serangga, tetapi juga berkontribusi pada regulasi termal bangunan secara pasif. penggabungan habitat mikro ke dalam elemen bangunan bukan sekadar strategi konservasi, tetapi juga bagian dari upaya menciptakan arsitektur yang multifungsi dan adaptif terhadap tantangan ekologis.

Konsep *Sanctuary* sebagai Solusi Spasial Ekologis

Sanctuary arsitektur urban adalah ruang yang dirancang untuk memfasilitasi konservasi spesies non-manusia sambil tetap dapat diakses dan dinikmati oleh manusia. Konsep ini berkembang sebagai respon terhadap degradasi ekosistem dan hilangnya keterhubungan antara manusia dan alam. Geng (2025), menekankan pentingnya ruang *sanctuary* yang tidak hanya sebagai pelindung biodiversitas, tetapi juga sebagai ruang edukasi yang meningkatkan kesadaran ekologis masyarakat. *Sanctuary* menjadi manifestasi dari pendekatan desain yang tidak hanya berorientasi pada kenyamanan dan estetika, tetapi juga pada keberlanjutan ekologis jangka panjang. *Sanctuary* mengintegrasikan elemen-elemen alami seperti vegetasi endemik, badan air, dan zona teduh yang berfungsi mendukung kehidupan spesies non-manusia seperti serangga, burung, dan mikroorganisme tanah. *Sanctuary* juga berperan sebagai ruang perantara antara alam dan manusia, menciptakan pengalaman spasial yang memperkuat keterhubungan ekologis dan sosial. Dengan demikian, *sanctuary* bukan hanya sebagai ruang konservasi, tetapi juga sebagai medium pembelajaran dan transformasi budaya dalam memandang hubungan antara manusia dan lingkungan.

Teknologi Ramah Lingkungan dalam Desain *Sanctuary*

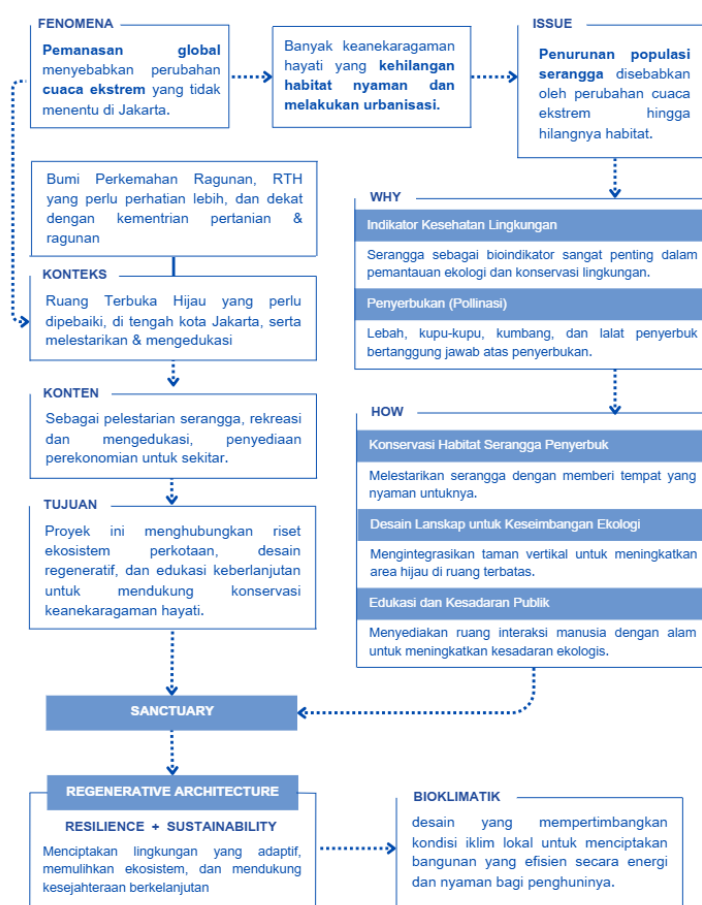
Teknologi ramah lingkungan dalam arsitektur meliputi berbagai inovasi yang bertujuan untuk mengurangi dampak ekologis bangunan sekaligus mendukung keberlangsungan sistem alami. Penggunaan panel surya, sistem ventilasi silang, dan pemanenan air hujan merupakan contoh strategi efisiensi sumber daya. Duseja (2025), menyoroti bahwa integrasi teknologi ini mampu memperluas fungsi ekologis bangunan serta meningkatkan kenyamanan pengguna. Teknologi tersebut memungkinkan terciptanya bangunan yang adaptif terhadap perubahan iklim dan mendukung regenerasi ekosistem lokal. Pendekatan teknologi hijau tidak hanya ditujukan untuk memenuhi standar efisiensi energi pada penerapannya, tetapi juga menjadi sarana untuk menciptakan kualitas lingkungan binaan yang inklusif bagi seluruh makhluk hidup. Dengan mengadopsi sistem yang mendukung daur ulang air, pengendalian suhu alami, dan pengelolaan limbah organik, arsitektur dapat menjadi bagian dari siklus ekologis yang lebih besar. Teknologi ini menjadi alat bantu utama dalam menjembatani kebutuhan ekologis dan kenyamanan manusia, sekaligus memperkuat nilai *sanctuary* sebagai ruang hidup yang berkelanjutan dan adaptif.

Ragunan

Kawasan observasi dalam penelitian ini adalah Taman Margasatwa Ragunan (TMR) di Jakarta Selatan, yang merupakan lokasi strategis bagi konservasi biodiversitas serangga, termasuk capung (*ordo Odonata*). Studi yang dilakukan oleh Syarifah et al. (2018) menginventarisasi keanekaragaman capung di TMII dan TMR, dan menunjukkan bahwa TMR menjadi habitat bagi enam spesies capung dari dua famili, dengan nilai indeks keragaman dan sebaran yang tergolong tinggi. Selain capung, kawasan ini juga menjadi habitat alami bagi berbagai jenis serangga penyerbuk seperti kupu-kupu, lebah, dan kumbang yang memiliki karakteristik unik dalam hal perilaku, warna tubuh, serta ketergantungan terhadap vegetasi lokal (Kusuma dan Wibowo, 2021). Keanekaragaman serangga ini mencerminkan tingginya nilai ekologis TMR dalam menyediakan relung-relung mikrohabitat yang saling melengkapi di tengah tekanan urbanisasi. Di samping itu, TMR memiliki sejarah panjang sebagai pusat konservasi fauna yang telah berlangsung sejak era kolonial hingga masa kini. Hal ini, sebagaimana diungkapkan oleh Saroinsong et al., (2024), menunjukkan bahwa pengelolaan vegetasi dan iklim mikro di kawasan ini telah berlangsung secara adaptif dan berkelanjutan. Seiring waktu, TMR juga berkembang menjadi salah satu destinasi wisata edukatif unggulan di Jakarta, yang menarik perhatian masyarakat urban, pelajar, dan keluarga untuk belajar secara langsung mengenai ekosistem dan perilaku fauna, termasuk serangga (Dinas Pariwisata dan Ekonomi Kreatif DKI Jakarta, 2022). Oleh karena itu, TMR tidak hanya relevan sebagai lokasi pengamatan ilmiah, tetapi juga sebagai model nyata integrasi habitat mikro bioklimatik untuk konservasi dan wisata serangga di kawasan urban.

3. METODE

Penelitian ini menggunakan metode dan perancangan *Bioclimatic Sanctuary* meliputi studi kepustakaan, analisis spasial ekologis, dan pendekatan desain kontekstual. Proses dimulai dengan pengumpulan data melalui kajian literatur yang mencakup jurnal ilmiah, laporan iklim BMKG, buku arsitektur, regulasi ruang hijau, serta studi kasus proyek konservasi serangga. Analisis dimulai dengan penelusuran sejarah dan identifikasi potensi kawasan Jakarta Selatan, khususnya wilayah Ragunan, yang memiliki nilai ekologis dan edukatif yang signifikan. Kajian kemudian dilanjutkan dengan aksesibilitas dan pemetaan bangunan-bangunan di sekitar tapak yang berpotensi mendukung fungsi konservasi dan edukasi, serta pengenalan terhadap karakteristik pengunjung dan pihak-pihak terkait sebagai pengguna utama kawasan. Pola tipologi bangunan ditinjau sesuai dengan kebutuhan ekologis dan program ruang yang direncanakan, disertai pemilihan material yang mempertimbangkan prinsip keberlanjutan dan efisiensi terhadap kondisi iklim lokal.



Gambar 6. Diagram Berpikir

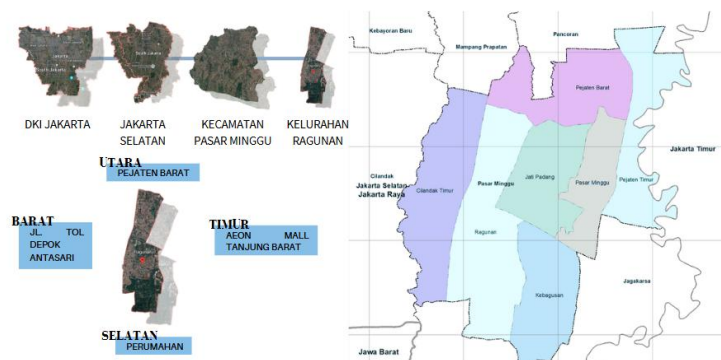
Sumber: Penulis, 2025

Seluruh temuan ini dianalisis dengan pendekatan sintesis spasial ekologis, yakni mengintegrasikan kebutuhan ekologis serangga penyerbuk, data iklim, serta pola aktivitas manusia di kawasan. Hasil sintesis menjadi dasar dalam merumuskan konsep desain yang menggabungkan prinsip arsitektur regeneratif—yang menitikberatkan pada pemulihan dan perbaikan ekosistem—dengan strategi bioklimatik yang responsif terhadap karakteristik iklim setempat. Pendekatan ini disusun secara sistematis, dimulai dari identifikasi permasalahan penurunan populasi serangga penyerbuk hingga perumusan solusi desain yang berorientasi pada konservasi, edukasi, dan keberlanjutan lingkungan.

4. DISKUSI DAN HASIL

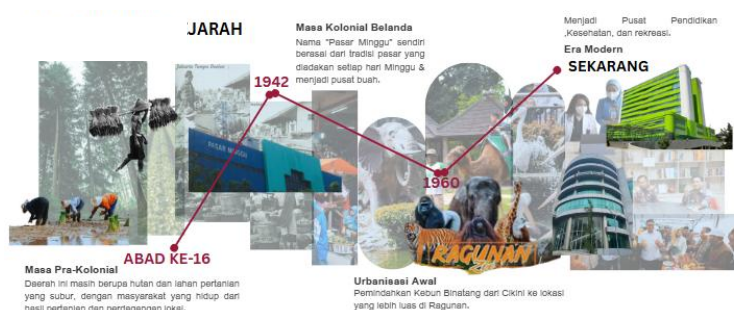
Potensi Kawasan Jakarta Selatan Ragunan

Kawasan Ragunan di Jakarta Selatan menunjukkan nilai strategis baik dari sisi historis maupun ekologis. Berdasarkan kajian tapak, wilayah ini mengalami transformasi fungsi dari area agraris pada masa pra-kolonial menjadi pusat urbanisasi dan rekreasi modern. Sejak pemindahan Kebun Binatang dari Cikini ke Ragunan pada tahun 1960, kawasan ini berkembang sebagai ruang publik yang memadukan unsur pendidikan, kesehatan, dan rekreasi. Lokasinya yang berada di Kecamatan Pasar Minggu menjadikannya mudah diakses dari berbagai penjuru Jakarta utara, selatan, timur, barat – melalui jalur utama seperti Tol Depok-Antasari dan Jalan raya Ragunan. Keberadaan ruang terbuka yang luas dan masih hijau di tengah kota menjadikan Ragunan sebagai elemen penting dalam struktur ekologis perkotaan Jakarta.



Gambar 7. Kawasan dan Perbatasan Sekitar Ragunan

Sumber: Penulis, 2025



Gambar 8. Latar Belakang Sejarah

Sumber: Penulis, 2025

Lebih lanjut, potensi pengembangan kawasan ini diperkuat dengan adanya konsep master planning yang menawarkan integrasi ruang terbuka hijau dengan fasilitas perkantorean, MICE, dan gaya hidup urban. Konsep ini menghadirkan sebuah oase di tengah kepadatan kota yang tidak hanya menunjang kebutuhan para pelaku bisnis, tetapi juga menjadi destinasi rekreasi bagi masyarakat umum. Masuknya Jakarta dalam daftar “*Best Cities to Visit in 2024*” versi *Lonely Planet* semakin mengukuhkan daya tariknya sebagai kota dengan potensi wisata dan rekreasi tinggi. Dengan jumlah penduduk yang mencapai lebih dari 10 juta jiwa, kebutuhan akan ruang rekreasi yang berkualitas semakin mendesak, menjadikan, Ragunan sebagai salah satu lokasi yang ideal untuk pengembangan kawasan berbasis keberlanjutan dan kenyamanan lingkungan.

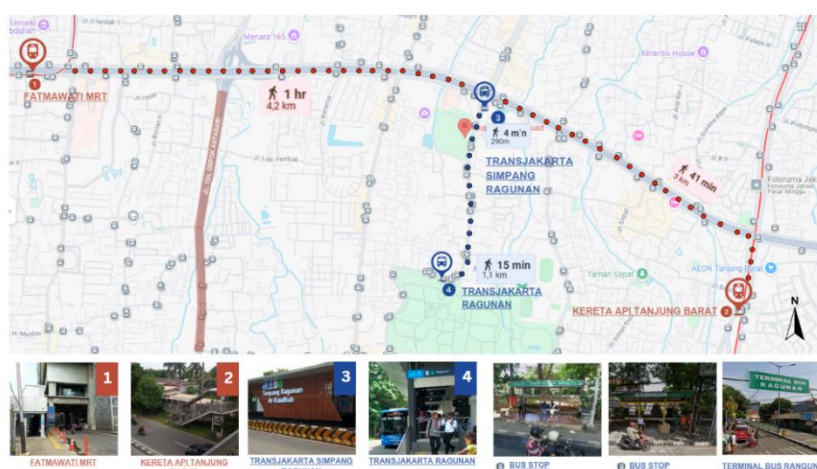


Gambar 9. Potensi Master Planning

Sumber: invest.jakarta.go, 2024

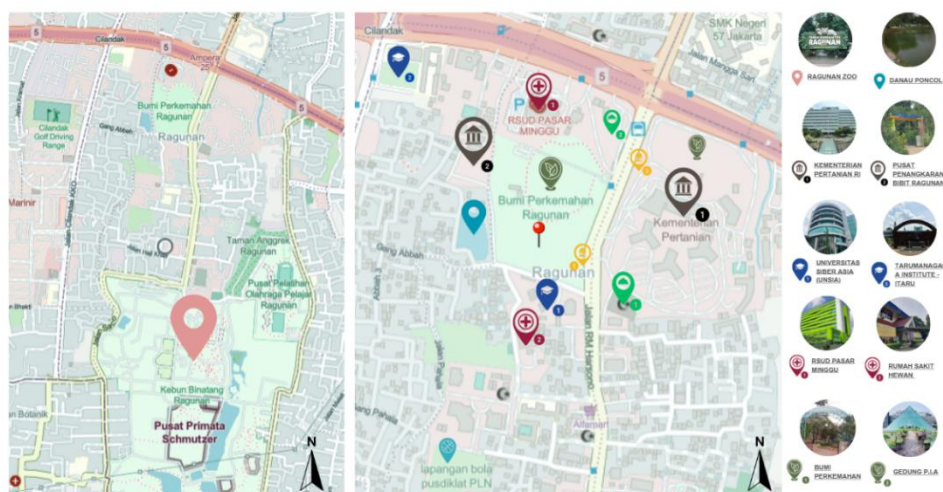
Aksesibilitas dan Bangunan Sekitar

Tapak Memiliki Aksesibilitas yang sangat baik karena terhubung dengan berbagai moda transportasi umum. Halte Transjakarta Simpang Ragunan hanya Berjarak sekitar 290 meter (4 menit berjalan kaki), sementara itu, Stasiun KRL Tanjung Barat yang berjarak 3,4 km (41 menit berjalan kaki) dan Terminal Bus Ragunan semakin memperkuat konektivitas kawasan ini. Keberadaan beberapa halte bus sekitar tapak juga memudahkan akses dari berbagai penjuru kota. Meskipun akses dari MRT Fatmawati membutuhkan waktu tempuh lebih lama (sekitar 1 jam atau 4,2 km berjalan kaki), namun tetap menjadi alternatif transportasi yang relevan. Dengan demikian, lokasi tapak berada pada posisi strategis dalam jaringan transportasi publik Jakarta dan sangat mendukung pengembangan kawasan sebagai ruang konservasi dan edukasi yg inklusif serta mudah dijangkau oleh masyarakat.



Gambar 10. Aksesibilitas dan Transportasi Umum Sekitar Kawasan
Sumber: Penulis, 2025

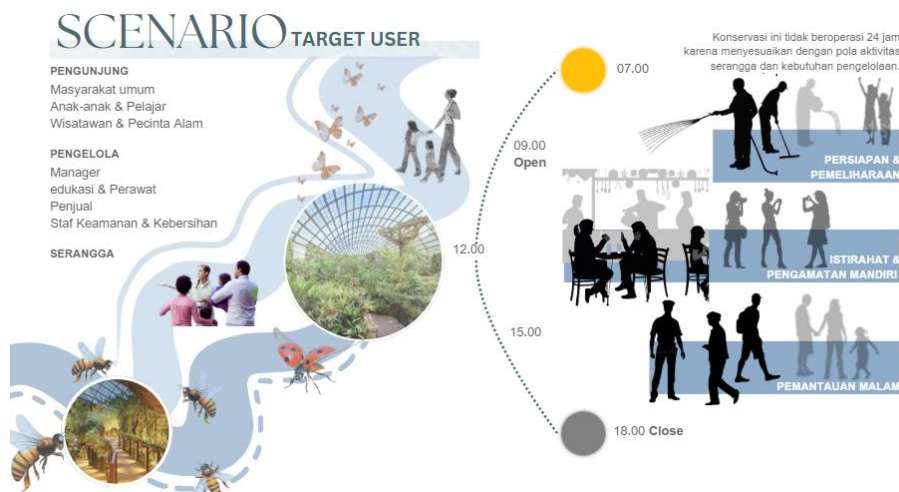
Selain memiliki aksesibilitas yang baik, kawasan Ragunan juga dikelilingi oleh fungsi-fungsi penunjang yang mendukung pengembangan *Bioclimatic Sanctuary*. Kebun Binatang Ragunan berperan sebagai pusat konservasi fauna sekaligus sarana edukasi lingkungan berskala kota, sedangkan Pusat Primata Schmutzer memperkuat aspek pelestarian satwa langka melalui pendekatan pendidikan interaktif. Kehadiran Danau Poncol dan Pusat Penangkaran Bibit Ragunan turut memperkuat nilai ekologis kawasan melalui fungsi resapan, pelestarian vegetasi, dan penyediaan habitat alami. Di sisi lain, Kementerian Pertanian RI yang berada tepat di sekitarnya memiliki potensi strategis dalam penguatan kerjasama riset, edukasi pertanian berkelanjutan, dan pelestarian biodiversitas. Peran ini semakin diperkuat oleh keberadaan Gedung P.IA (Pusat Informasi Agribisnis) sebagai fasilitas yang berfungsi menyebarkan informasi, inovasi, dan teknologi agribisnis kepada masyarakat secara luas, sehingga membuka peluang sinergi edukatif dengan proyek konservasi. Fungsi agro edukasi juga didukung oleh taman-taman seperti Herman Flora dan My Lil Gardens yang mengenalkan praktik pertanian organik, konservasi tanaman obat, dan edukasi lingkungan berbasis komunitas. Dukungan dari institusi pendidikan seperti Universitas Siber Asia serta layanan kesehatan seperti RSUD Pasar Minggu turut memperkaya integritas fungsi sosial kawasan. Sinergi antara fungsi ekologis, edukatif, dan rekreatif ini menjadikan lokasi sangat ideal sebagai ruang konservasi serangga penyerbuk yang relevan dan berdaya guna di tengah lingkungan urban Jakarta.



Gambar 11. Pemetaan Sekitar
Sumber: Penulis, 2025

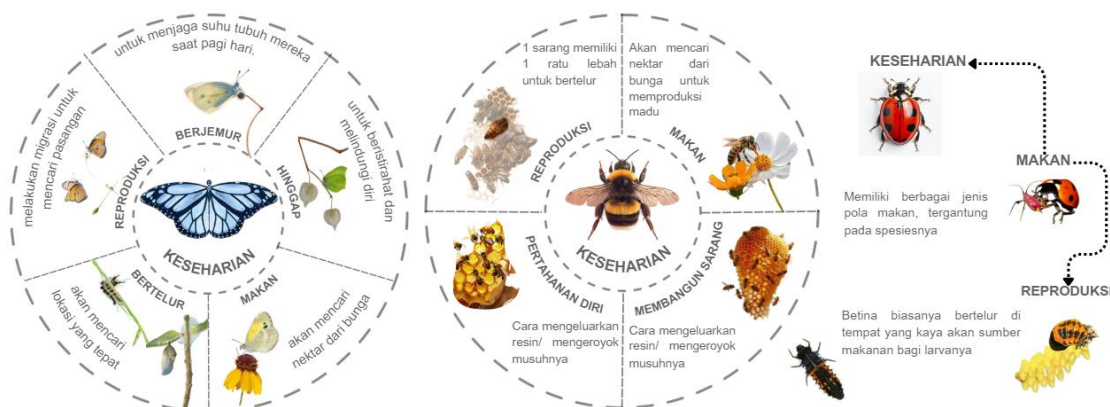
Pengguna dan Aktivitas

Analisis pengguna pada ruang konservasi serangga ini mencakup 3 kelompok utama, yaitu 1) Pengunjung (masyarakat umum, anak-anak, pelajar, wisatawan, dan pecinta alam), 2) pengelola (manager, staf edukasi, perawat, penjual, serta staf keamanan dan kebersihan), dan 3) serangga sebagai subjek konservasi. Setaip kelompok memiliki kebutuhan dan peran yang berbeda, sehingga perancangan ruang harus mampu mengakomodasi aktivitas edukatif, rekreatif, maupun oprasional secara harmonis. Program ruang rekreatif mencakup taman observasi kupu-kupu dan lebah, jalur edukatif bertema vegetasi pakan, paviliun interaktif, serta zona istirahat berteduh yang terintegrasi dengan lanskap alami.



Gambar 12. Pengguna dan Aktivitas
Sumber: Penulis, 2025

Kegiatan konservasi yang dimaksud mencakup pelestarian populasi serangga penyerbuk melalui penyediaan habitat mikro, seperti taman dengan tanaman inang dan pakan, rumah serangga (insect hotel), kolam air dangkal, serta pengelolaan lingkungan tanpa penggunaan pestisida. Selain itu, konservasi juga dilakukan melalui pemantauan populasi dan edukasi publik untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya peran serangga dalam ekosistem.



Gambar 13. Kebutuhan Serangga
Sumber: Penulis, 2025

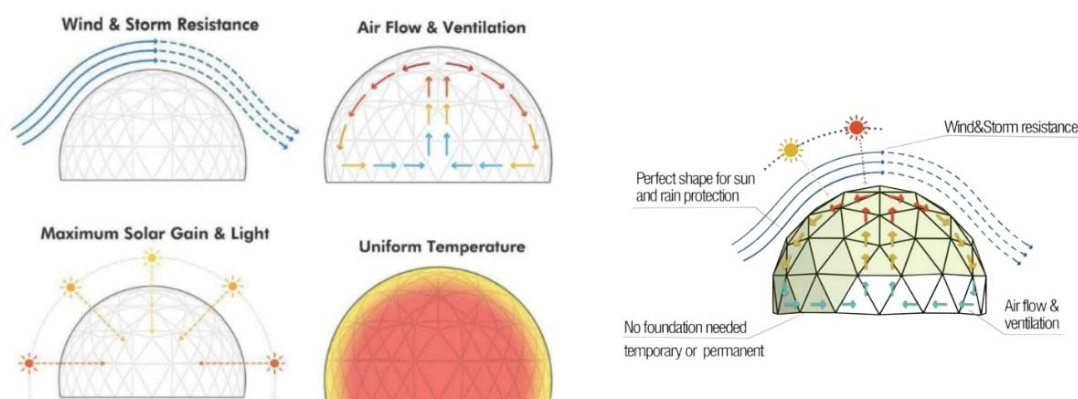
Berdasarkan ilustrasi skenario waktu, kegiatan konservasi dimulai sejak pukul 07.00 dengan fokus pada persiapan dan pemeliharaan oleh pengelola, kemudian dibuka untuk pengunjung mulai pukul 09.00 hingga 15.00 untuk aktivitas observasi dan pembelajaran mandiri, serta diakhiri dengan pemantauan sore hari sebelum ditutup pukul 18.00. pembagian waktu ini dirancang untuk menyesuaikan dengan pola aktivitas alami serangga penyerbuk, sekaligus memastikan kenyamanan dan efektivitas interaksi antar pengguna tanpa mengganggu keseimbangan ekosistem yang dibentuk.

Tipologi Bangunan dan Material

Secara keseluruhan, ketiga studi kasus menunjukkan bahwa tipologi bangunan dan pemilihan material sangat mempengaruhi strategi keberlanjutan arsitektur. Baik melalui penggunaan struktur kubah modular, bentuk ikonik futuristik, maupun habitat alami semi-terbuka, masing-masing proyek memberikan kontribusi penting terhadap pelestarian lingkungan dan pendidikan ekologi masyarakat.

Aspek	The Eden Project (UK)	Gardens by the Bay (Singapura)	Entopia (Penang, Malaysia)
Tipologi Bangunan	Bio-dome konservasi dan edukasi (Greenhouse makro)	Kompleks taman botani futuristik dan konservasi indoor	Habitat alami dan konservasi serangga edukatif
Fungsi Utama	Konservasi tanaman dunia, edukasi ekologi, pariwisata	Konservasi tumbuhan tropis, rekreasi, landmark kota	Konservasi kupu-kupu dan serangga, edukasi, rekreasi
Bentuk Bangunan	Geodesic dome (struktur kubah modular)	Struktur futuristik (Flower Dome, Cloud Forest, Supertree)	Struktur semi-terbuka menyerupai ekosistem alami
Material Dominan	ETFE (Ethylene Tetrafluoroethylene) untuk atap dome	Kaca dan baja tahan karat, dengan pendingin efisiensi tinggi	Kombinasi beton ringan, kaca, mesh aluminium, tanaman hidup
Strategi Pasif	Ventilasi alami, orientasi tapak optimal	Pengumpulan air hujan, sistem ventilasi alami, shading	Ventilasi silang alami, penggunaan vegetasi sebagai filter
Teknologi Hijau	Sistem irigasi efisien, daur ulang air	Cooling system berbasis biomimikri, photovoltaic cells	Sistem akuaponik, filtrasi air alami, penggunaan kembali air
Integrasi dengan Alam	Didesain mengikuti kontur tanah bekas tambang	Lanskap buatan yang menyatu dengan lingkungan tropis	Ekosistem buatan menyerupai habitat alami lokal
Material Ramah Lingkungan	Bahan daur ulang dan lokal, ETFE ringan dan hemat energi	Baja daur ulang, sistem pemanenan energi terbarukan	Material lokal, vegetasi hidup sebagai elemen struktur

Gambar 14. Perbandingan Studi Kasus
Sumber: Penulis, 2025

Gambar 15. Analisis *Dome*

Sumber: Pinterest.com, 2025

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Perancangan ruang konservasi serangga penyerbuk di kawasan Ragunan, Jakarta Selatan, dilakukan sebagai upaya menjawab tantangan degradasi ekosistem akibat urbanisasi dan minimnya ruang terbuka hijau di wilayah perkotaan. Melalui penerapan prinsip arsitektur bioklimatik dan regeneratif, *sanctuary* ini dirancang untuk menciptakan mikrohabitat yang nyaman, hemat energi, serta adaptif terhadap kondisi iklim lokal. Strategi desain seperti ventilasi silang, pencahayaan alami, penggunaan vegetasi berbunga lokal, dan pemilihan material ramah lingkungan diterapkan untuk mendukung kelangsungan hidup serangga penyerbuk seperti lebah dan kupu-kupu.

Lebih dari fungsi ekologis, *sanctuary* ini juga mengemban peran edukatif dengan menghadirkan ruang-ruang pembelajaran dan observasi yang dirancang untuk meningkatkan kesadaran masyarakat urban terhadap pentingnya keanekaragaman hayati. Program ruang yang interaktif memungkinkan interaksi langsung antara pengunjung dan lingkungan, sehingga pengetahuan ekologis dapat ditransformasikan menjadi pengalaman yang bermakna.

Pendekatan desain yang interdisipliner memastikan bahwa kebutuhan ekologis serangga dan kenyamanan sosial manusia dapat berpadu dalam satu sistem ruang yang saling menguatkan. *Sanctuary* ini juga membuka peluang kolaborasi antara arsitek, ekolog, institusi pendidikan, dan masyarakat dalam menciptakan lingkungan perkotaan yang lebih adaptif. Dengan demikian, *sanctuary* ini menjadi model ruang konservasi perkotaan yang tidak hanya menyelamatkan biodiversitas, tetapi juga membentuk hubungan ekologis yang harmonis dan berkelanjutan antara manusia dan alam, serta memberikan dampak positif jangka panjang bagi kualitas lingkungan hidup kota.

Saran

Sanctuary serangga berbasis arsitektur bioklimatik ini memiliki potensi besar untuk direplikasi di berbagai kota di Indonesia yang menghadapi tekanan urbanisasi dan degradasi lingkungan serupa. Dengan mengintegrasikan konservasi ekologis ke dalam ruang publik dan struktur arsitektur, ini menghadirkan fungsi ganda: menyediakan habitat bagi serangga penyerbuk sekaligus menciptakan ruang yang mendukung kesejahteraan mental dan fisik masyarakat melalui peningkatan kualitas udara, pengalaman interaktif dengan alam, serta sarana edukasi

berbasis lingkungan. Untuk itu, diperlukan kebijakan yang menyinergikan konservasi biodiversitas dengan perencanaan kota, serta kolaborasi lintas disiplin antara arsitek, ekolog, pemerintah daerah, dan komunitas lokal. Pendekatan ini memungkinkan terciptanya jaringan ekologis mikro yang terhubung antar kawasan, memperkuat hubungan harmonis antara manusia dan spesies non-manusia di tengah lingkungan urban yang terus berkembang.

REFERENSI

- Aghimien, E. I., Li, D. H. W. dan Tsang, E. K.-W. (2022). A Systematic Review Of Bioclimatic Architecture Trends And Future Directions. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 29(2), 664–688.
- Ashillah, R., Salsabila, A. R., dan Wardhana, R. A. (2021). Kualitas Air Tanah Jakarta Dan Dampaknya Terhadap Vegetasi Urban. *Jurnal Lingkungan Tropis*, 15(1), 33–45.
- BMKG. (2022). Laporan Tahunan Perubahan Iklim 2021–2022. *Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika*. <https://www.bmkg.go.id>
- Dinas Pariwisata dan Ekonomi Kreatif DKI Jakarta. (2022). *Profil pengunjung Kebun Binatang Ragunan*. Jakarta: Disparekraf.
- Dinas Pertamanan dan Hutan Kota DKI Jakarta. (2023). *Laporan Potensi Ekologi Ruang Terbuka Hijau Jakarta Selatan*. Jakarta: Dinas Pertamanan.
- Duseja, R. (2025). *Teknologi Arsitektur Berkelanjutan Di Asia Tenggara: Tren Dan Tantangan*. *Journal Of Green Urbanism*, 9(1), 44–62.
- Felly, R., dan Zulkia, D. R. (2023) Kajian Penerapan Regenerative Design Pada Kampoeng Reklamasi Air Jangkang Bangka Belitung. *Sinektika: Jurnal Arsitektur*, 20(2), 171-181.
- Geng, H. (2025). The Role Of Urban Sanctuary In Biodiversity Protection And Ecological Literacy. *Ecological Urbanism Journal*, 11(2), 87–102.
- Gnanaolivu, S. D., Erinjery, J. J., Campera, M. dan Singh, M. (2025). Distribution And Habitat Suitability Of The Malabar Slender Loris (*Loris Lydekkerianus Malabaricus*) In The Aralam Wildlife Sanctuary, India. *Land*, 14(4), 872.
- Hatim, A. (2023). Serangga Penyerbuk Di Era Perubahan Iklim: Analisis Populasi Global. *Biodiversity Journal Of Indonesia*, 8(1), 25–39.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). *Status Lingkungan Hidup Indonesia 2021*. Jakarta: KLHK. Diakses 12 Juni 2025, dari <https://www.menlhk.go.id>
- Kusuma, H., dan Wibowo, B. (2021). Kupu-kupu dan lebah di Jakarta Selatan: Studi Ekologi Dan Konservasi Urban. *Jurnal Biologi Tropis*, 14(2), 77–88.
- Mang, P., dan Reed, B. (2015). *Regenerative development and design: A Framework For Evolving Sustainability*. Hoboken: Wiley.
- Meier, L., Raps, J. dan Leistner, P. (2020). Integration Of Insect Habitats In Buildings: Potentials, Challenges, And Awareness. *Sustainability*, 12(2), 570.
- Olgyay, V. (2015). *Design With Climate: Bioclimatic Approach To Architectural Regionalism*. Princeton: Princeton University Press.
- Rahmi, A., Darmawan, L., dan Hapsari, N. (2021). Persepsi Masyarakat Urban Terhadap Serangga Penyerbuk. *Jurnal Sosial Ekologi Perkotaan*, 3(2), 56–68.
- Saroinsong, F. B., Kalangi, J. I., Pangemanan, E. F., Nurmawan, W., Tooy, D., Sendouw, R. H., dan Bulawan, J. R. (2024). Perencanaan dan Desain Lanskap Untuk Ameliorasi Iklim Mikro. *Jurnal Lanskap Tropis*, 10(1), 15–27.
- Syarifah, E. B., Fitriana, N., dan Wijayanti, F. (2018). Keanekaragaman Capung (Odonata) di Taman Mini Indonesia Indah dan Taman Margasatwa Ragunan, DKI Jakarta, Indonesia. *Bioprospek: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(1), 50-58.
- Taing, E., Chen, L., dan Wang, Y. (2025). Passive Cooling Strategies In Tropical Climate Buildings. *Journal of Climate Responsive Architecture*, 7(1), 13–30.

- Yannas, S. (2006). Lessons From Vernacular Architecture For Sustainable Design. *Journal of Architectural and Planning Research*, 23(2), 109–122.
- Yuliani, L., dan Putri, D. R. (2022). Ecotourism And Biodiversity: Case Studies Of Butterfly Parks In Asia. *Tourism and Environment Studies*, 6(2), 91–105.