



## Peran Desain Biofilik dalam Menciptakan Lingkungan Binaan Tropis yang Sehat, Berkelanjutan, dan Adaptif. Lieteratur Review

Dayan Tasirandan<sup>1\*</sup>, Mokhamad Syaom Barliana<sup>2</sup>

Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Email: [dayantasirandan24@upi.edu](mailto:dayantasirandan24@upi.edu)

\*Correspondence

### ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji peran penting desain biofilik dalam menciptakan lingkungan binaan tropis yang sehat, berkelanjutan, dan adaptif. Melalui tinjauan literatur yang ekstensif, penelitian ini menunjukkan bagaimana elemen biofilik seperti ventilasi alami, pencahayaan alami, dan ruang hijau dapat meningkatkan kesehatan penghuni, produktivitas, dan keberlanjutan lingkungan. Temuan menunjukkan bahwa desain biofilik mampu menghadapi tantangan unik di wilayah tropis, termasuk iklim ekstrem dan urbanisasi cepat, dengan mengintegrasikan solusi berbasis alam seperti fitur air, shading, dan material lokal. Penelitian ini juga mengidentifikasi sejumlah kesenjangan dalam literatur yang ada, termasuk kurangnya evaluasi longitudinal, minimnya perhatian terhadap faktor kontekstual, dan ketiadaan kerangka evaluasi yang spesifik untuk wilayah tropis. Penelitian masa depan perlu memprioritaskan pengembangan alat evaluasi yang komprehensif, mengeksplorasi elemen multisensoris, dan memperluas penerapan prinsip desain biofilik pada skala perkotaan. Langkah ini akan memungkinkan desain biofilik memberikan manfaat jangka panjang bagi kesehatan dan keberlanjutan lingkungan, sekaligus menjadi pendekatan utama dalam pembangunan berkelanjutan di wilayah tropis.

**Kata kunci:** Peran Desain Biofilik, Berkelanjutan, Adaptif.

### ABSTRACT

*This study examines the important role of biophilic design in creating a healthy, sustainable, and adaptive tropical built environment. Through an extensive literature review, this study shows how biophilic elements such as natural ventilation, natural lighting, and green spaces can improve occupant health, productivity, and environmental sustainability. The findings show that biophilic design is able to meet the unique challenges of the tropics, including extreme climates and rapid urbanization, by integrating nature-based solutions such as water features, shading, and local materials. The study also identified a number of gaps in the existing literature, including a lack of longitudinal evaluation, a lack of attention to contextual factors, and the absence of a specific evaluation framework for the tropics. Future research needs to prioritize the development of comprehensive evaluation tools, explore multisensory elements, and expand the application of biophilic design principles on an urban scale. This step will allow biophilic design to provide long-term benefits for environmental health and sustainability, while also being a key approach to sustainable development in the tropics.*

**Keywords:** *The Role of Biophilic, Sustainable, Adaptive Design.*

## PENDAHULUAN

Desain biofilik semakin mendapat perhatian dalam bidang arsitektur karena kemampuannya untuk meningkatkan keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan manusia, terutama dalam konteks perkotaan. Di wilayah tropis, di mana tantangan terkait iklim seperti suhu tinggi, kelembapan, dan terbatasnya sumber daya alam seringkali lebih menonjol, peran desain biofilik menjadi semakin penting. Integrasi elemen alami ke dalam lingkungan binaan dianggap sebagai solusi utama untuk mengatasi masalah-masalah mendesak ini, menawarkan manfaat yang lebih dari sekadar nilai estetika, termasuk meningkatkan kualitas udara dalam ruangan, mengurangi konsumsi energi, dan meningkatkan

kesejahteraan penghuni bangunan. Dengan memasukkan elemen alami seperti tanaman hidup, material alami, dan akses ke pemandangan alam, desain biofilik dapat mengatasi tantangan lingkungan sambil membangun koneksi yang lebih dalam antara manusia dan alam.

Desain biofilik tidak hanya berkontribusi pada keberlanjutan dengan mengurangi konsumsi energi dan mempromosikan penggunaan sumber daya alam yang efisien, tetapi juga memiliki dampak yang signifikan terhadap kesehatan dan produktivitas manusia. Manfaat psikologis dan fisiologis dari paparan alam, seperti pengurangan stres, peningkatan suasana hati, dan peningkatan fungsi kognitif, telah banyak dibuktikan dalam penelitian sebelumnya (Lee & Park, 2022). Di iklim tropis, di mana urbanisasi dan pertumbuhan populasi sering memberi tekanan tambahan pada ekosistem yang sudah rapuh, desain biofilik menawarkan pendekatan yang menjanjikan untuk mengurangi dampak lingkungan sekaligus meningkatkan kualitas hidup penghuni bangunan (Africa et al., 2019).

Seiring dengan evolusi prinsip desain biofilik, yang sebelumnya lebih berfokus pada intervensi berskala bangunan, kini telah berkembang menjadi pendekatan yang lebih holistik, seperti *biophilic urbanism*, yang dapat diterapkan pada skala perkotaan. Potensi untuk mengubah kota menjadi lingkungan yang lebih berkelanjutan dan layak huni semakin besar. Kota-kota tropis, khususnya, menghadapi tantangan unik yang dapat diatasi dengan pendekatan yang lebih komprehensif terhadap penghijauan perkotaan dan desain berkelanjutan (Xue et al., 2019). Dengan menerapkan prinsip-prinsip desain biofilik pada skala perkotaan, kita dapat mengatasi masalah-masalah besar seperti perubahan iklim, tekanan populasi, dan kerusakan sumber daya alam, sambil meningkatkan kesejahteraan penghuninya (Reeve et al., 2015).

Namun, meskipun minat terhadap desain biofilik terus berkembang dan ada banyak bukti yang mendukung penerapannya, terdapat kesenjangan signifikan dalam literatur, terutama mengenai penerapannya di wilayah tropis. Sebagian besar penelitian yang ada lebih banyak dilakukan di wilayah dengan iklim sedang atau dingin, sehingga penelitian tentang tantangan dan peluang unik dalam menerapkan prinsip desain biofilik di lingkungan tropis masih sangat terbatas. Ada kekurangan penelitian yang secara spesifik membahas bagaimana strategi desain biofilik dapat disesuaikan dengan kebutuhan daerah tropis, serta bagaimana strategi tersebut dapat diterapkan dengan lebih efektif. Meskipun efek positif desain biofilik terhadap kesehatan dan produktivitas manusia sudah tercatat, masih diperlukan evaluasi yang lebih komprehensif terhadap strategi desain biofilik spesifik dan dampaknya dalam lingkungan bangunan tropis (Totaforti, 2018).

Selain itu, sebagian besar penelitian masih berfokus pada skala bangunan individu, dengan sedikit eksplorasi mengenai bagaimana desain biofilik dapat diintegrasikan dalam inisiatif perencanaan kota yang lebih besar. Potensi *biophilic urbanism* untuk mengatasi tantangan lingkungan dan sosial di kota-kota tropis masih belum banyak dieksplorasi. Lebih jauh lagi, perspektif para pemangku kepentingan—seperti perancang, pengembang, dan penghuni bangunan masih jarang dibahas dalam literatur, meskipun peran mereka sangat penting dalam implementasi prinsip desain biofilik di wilayah tropis (Pandita & Choudhary, 2024).

Tinjauan literatur sistematis ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan-kesenjangan tersebut dengan mensintesis penelitian yang ada mengenai desain biofilik di wilayah tropis. Tinjauan ini akan fokus pada manfaat keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan manusia dari desain biofilik, sambil juga mengeksplorasi tantangan utama dan keterbatasan dalam literatur. Selain itu, penelitian ini akan mengkaji evolusi desain biofilik dalam arsitektur tropis, dari intervensi skala bangunan ke pendekatan

---

yang lebih holistik pada skala perkotaan. Melalui sintesis ini, tinjauan ini akan memberikan kontribusi dalam pemahaman yang lebih dalam mengenai bagaimana desain biofilik dapat disesuaikan dengan konteks tropis dan memberikan wawasan untuk penelitian serta praktik di masa depan.

Akhirnya, tinjauan ini bertujuan untuk memberikan panduan yang berguna bagi arsitek, perencana kota, dan pembuat kebijakan yang ingin mengintegrasikan prinsip desain biofilik dalam pengembangan kota tropis yang lebih berkelanjutan dan tangguh. Dengan mengatasi tantangan lingkungan yang unik di daerah tropis dan meningkatkan kesejahteraan penghuninya, desain biofilik memiliki potensi untuk memainkan peran transformasional dalam membentuk masa depan arsitektur tropis.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan tinjauan literatur sistematis untuk mengeksplorasi penerapan desain biofilik dalam konteks arsitektur di wilayah tropis. Proses ini mengikuti protokol yang ketat, melibatkan beberapa langkah kunci seperti strategi pencarian, penerapan kriteria inklusi dan eksklusi, ekstraksi data, sintesis informasi, serta penerapan kerangka kerja PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Setiap langkah bertujuan untuk memastikan bahwa studi yang relevan, valid, dan berkualitas tinggi disertakan dalam analisis akhir.

Strategi pencarian difokuskan pada basis data Scopus, yang merupakan salah satu sumber utama untuk literatur ilmiah yang diakui secara internasional. Kata kunci yang digunakan untuk pencarian meliputi “Desain Biofilik,” “Arsitektur Tropis,” “Keberkelanjutan,” “Kesejahteraan Manusia,” “Perkotaan,” dan “Strategi Desain.” Operator Boolean seperti AND, OR, dan NOT digunakan untuk memadukan kata kunci ini, memungkinkan hasil pencarian yang lebih spesifik dan relevan. Selain itu, pendekatan citation chaining dan snowballing diterapkan untuk memperluas cakupan literatur. Citation chaining melibatkan penelusuran referensi dari artikel yang relevan, sedangkan snowballing melacak sitasi yang dilakukan oleh artikel tersebut untuk menemukan publikasi yang lebih baru. Strategi ini dirancang untuk memastikan bahwa tidak ada literatur penting yang terlewatkan.

Pada tahap penyaringan, kriteria inklusi dan eksklusi diterapkan untuk memastikan bahwa hanya literatur yang relevan dan berkualitas tinggi yang dimasukkan dalam tinjauan. Kriteria inklusi meliputi artikel jurnal yang telah ditinjau sejawat (peer-reviewed), makalah konferensi, dan bab buku yang diterbitkan dalam bahasa Inggris, serta penelitian yang berfokus pada penerapan prinsip desain biofilik dalam lingkungan binaan di wilayah tropis atau sub-tropis. Sebaliknya, studi yang tidak diterbitkan dalam bahasa Inggris, tidak berfokus pada lingkungan binaan, atau hanya mencakup wilayah iklim sedang atau dingin tanpa kaitan yang jelas dengan konteks tropis, dikeluarkan dari analisis. Selain itu, penilaian khusus dilakukan untuk memilih studi yang secara eksplisit membahas tantangan dan peluang penerapan desain biofilik di daerah tropis. Fokus pada wilayah tropis mencakup penekanan pada konteks geografis, kondisi lingkungan, dan relevansi dengan strategi desain biofilik di iklim tersebut. Pada tahap ekstraksi data, informasi kunci dari artikel yang terpilih diekstraksi menggunakan perangkat seperti Watase Uake untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi proses. Data yang diekstraksi mencakup tujuan penelitian, metode yang digunakan, temuan utama, dan kesimpulan. Data-data ini kemudian dianalisis secara naratif untuk mengidentifikasi pola, tren, serta kesenjangan dalam literatur. Selain itu, analisis tematik digunakan untuk mensintesis data kualitatif dan kuantitatif yang dihasilkan dari berbagai wilayah tropis. Berbagai upaya dilakukan untuk mengatasi heterogenitas studi yang mencakup

---

variasi metodologi, pendekatan desain, dan konteks geografis. Tujuan akhirnya adalah untuk mengidentifikasi tema-tema umum yang mendukung pengembangan strategi desain biofilik yang lebih efektif dan kontekstual.

Untuk memastikan transparansi dan sistematisitas proses tinjauan literatur, penelitian ini menggunakan kerangka kerja PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Diagram PRISMA yang ditampilkan pada Gambar 1 memvisualisasikan proses seleksi artikel mulai dari tahap pencarian hingga sintesis akhir. Pada tahap awal, 148 artikel diidentifikasi melalui pencarian basis data Scopus. Setelah menyaring duplikasi dan artikel yang tidak relevan, 133 artikel tetap untuk disaring lebih lanjut berdasarkan judul dan abstrak. Dari jumlah ini, 132 artikel berhasil melalui tahap penyaringan awal, sementara satu artikel dikeluarkan karena tidak relevan. Namun, 90 artikel lainnya tidak dapat diakses dalam teks penuh, meninggalkan 42 artikel yang dievaluasi secara lengkap. Setelah evaluasi lebih lanjut, tiga artikel dikeluarkan karena alasan metodologi atau relevansi, sehingga 39 artikel dimasukkan ke dalam sintesis naratif akhir.

Proses sintesis data juga mengikuti pedoman PRISMA untuk memastikan bahwa hasil tinjauan sistematis mencakup temuan-temuan yang representatif dan dapat diandalkan. Artikel yang dimasukkan dalam sintesis dianalisis berdasarkan tema, seperti keberlanjutan, kesejahteraan manusia, dan tantangan desain di wilayah tropis. Selain itu, perhatian diberikan pada variasi kontekstual antar studi, yang mencakup perbedaan budaya, sosial-ekonomi, dan kondisi lingkungan di berbagai wilayah tropis. Analisis ini tidak hanya mengidentifikasi manfaat dan potensi desain biofilik tetapi juga kesenjangan dalam literatur yang dapat menjadi dasar untuk penelitian di masa depan.

Secara keseluruhan, pendekatan yang digunakan dalam metode ini mencakup pencarian yang luas, penyaringan yang ketat, ekstraksi data yang teliti, dan sintesis tematik berbasis bukti. Dengan memanfaatkan kerangka PRISMA, penelitian ini memastikan bahwa hasilnya didasarkan pada literatur yang relevan dan berkualitas tinggi.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tinjauan literatur ini mengungkapkan dampak signifikan dari desain biofilik dalam mendukung kesehatan penghuni dan keberlanjutan lingkungan di wilayah tropis. Dari sisi kesehatan dan kesejahteraan, desain biofilik terbukti memberikan manfaat fisiologis seperti pengurangan stres, penurunan tekanan darah, dan peningkatan detak jantung yang lebih stabil pada lingkungan bangunan tropis (Hung & Chang, 2021). Elemen biofilik seperti pemandangan alam, material alami, dan pencahayaan alami meningkatkan produktivitas, kreativitas, serta kinerja kognitif, terutama di tempat kerja dan ruang pendidikan tropis (Peters & D'Penna, 2020). Desain biofilik juga memperkuat keterhubungan dengan alam, yang berdampak positif pada kesehatan psikologis dan emosional penghuni bangunan (Bolten & Barbiero, 2020).

Dari sisi keberlanjutan lingkungan, fitur seperti ventilasi alami, bayangan, dan pendinginan evaporatif secara signifikan mengurangi konsumsi energi pada bangunan tropis (Zhong et al., 2022). Elemen seperti atap hijau dan dinding hijau berkontribusi pada pengaturan termal dan pengurangan kebutuhan pendinginan, sementara penggunaan material lokal yang terbarukan dan berkelanjutan membantu mengurangi dampak lingkungan dalam konstruksi dan operasi bangunan (Zhong et al., 2023). Lebih jauh lagi, integrasi elemen hidup seperti tanaman dan ruang hijau meningkatkan kualitas

udara, mendukung pengelolaan air, dan melestarikan keanekaragaman hayati di wilayah tropis (Xue et al., 2019).

Secara keseluruhan, desain biofilik menciptakan hubungan sinergis antara kesehatan penghuni dan keberlanjutan lingkungan. Integrasi elemen alami dan proses alam mendukung kenyamanan termal, kualitas udara, dan akses terhadap alam, yang tidak hanya meningkatkan kesejahteraan manusia tetapi juga mengurangi konsumsi energi dan melestarikan sumber daya. Strategi ini relevan dalam menghadapi tantangan lingkungan tropis seperti suhu tinggi dan kelembapan, menjadikan desain biofilik sebagai pendekatan yang penting untuk membangun lingkungan binaan yang berkelanjutan dan tangguh (Zhong et al., 2023); (Wijesooriya & Brambilla, 2021).

### **Implikasi untuk Praktik**

Hasil tinjauan literatur ini memberikan berbagai rekomendasi penting untuk implementasi desain biofilik dalam konteks arsitektur tropis. Praktisi seperti arsitek dan perencana kota di wilayah tropis dapat memanfaatkan temuan ini untuk mengatasi tantangan lingkungan, sosial, dan budaya yang khas di wilayah tersebut. Penyesuaian Strategi Desain Biofilik menjadi langkah penting untuk memastikan relevansi dengan iklim tropis. Elemen seperti ventilasi alami, shading, dan penggunaan tanaman yang tahan kekeringan harus diutamakan untuk mengoptimalkan efisiensi energi dan kenyamanan termal (Hady, 2021). Integrasi fitur air, seperti kolam atau elemen pendinginan evaporatif, sangat cocok untuk mengatasi tingkat kelembapan yang tinggi di kawasan tropis. Selain itu, material struktural ringan dan sistem inovatif dapat digunakan untuk mendukung penerapan dinding hijau vertikal dan taman atap, terutama di kawasan urban yang padat.

Desain biofilik juga perlu melampaui koneksi visual dan fisik ke alam dengan mengintegrasikan elemen multisensoris. Elemen seperti suara alami, aroma, dan tekstur dapat menciptakan pengalaman biofilik yang lebih menyeluruh dan imersif, meningkatkan dampak positif pada kesehatan penghuni. Teknologi simulasi, seperti realitas virtual, dapat dimanfaatkan untuk menguji dan mengevaluasi dampak intervensi desain multisensoris dalam berbagai konteks tropis (Emamjomeh et al., 2020).

Penting pula untuk memberikan perhatian pada evaluasi pasca-huni dan studi jangka panjang. Evaluasi ini diperlukan untuk memahami dampak keberlanjutan fitur biofilik terhadap kesehatan dan efisiensi energi dalam jangka panjang. Pengembangan kerangka evaluasi yang spesifik untuk wilayah tropis juga diperlukan untuk menilai kinerja desain biofilik secara sistematis dan terstandarisasi (Totaforti, 2018).

Selain itu, melibatkan berbagai pemangku kepentingan seperti penghuni, pengembang, dan komunitas lokal sangat penting untuk memastikan implementasi desain yang responsif terhadap kebutuhan dan preferensi budaya setempat. Kolaborasi dengan komunitas dapat membantu mengidentifikasi hambatan dan peluang, serta memastikan strategi desain yang relevan dan dapat diterima.

Pendekatan holistik yang mencakup skala perkotaan juga harus diadopsi. Strategi biophilic urbanism, seperti penghijauan ruang publik dan integrasi elemen biofilik dalam infrastruktur transportasi dan perencanaan komunitas, dapat membantu mengatasi tantangan lingkungan tropis, termasuk tekanan populasi dan perubahan iklim.

Akhirnya, perhatian pada perawatan dan operasional fitur desain biofilik menjadi kunci untuk memastikan keberlanjutan jangka panjang. Iklim tropis yang menuntut dapat memengaruhi performa elemen biofilik, sehingga protokol perawatan yang cermat perlu dikembangkan untuk mempertahankan

---



manfaat desain biofilik dalam jangka panjang (Moslehian et al., 2023). Dengan mempertimbangkan semua faktor ini, desain biofilik dapat diimplementasikan secara efektif untuk menciptakan lingkungan binaan tropis yang sehat, berkelanjutan, dan tangguh.

### **Keterbatasan dan Arah Penelitian Masa Depan**

Meskipun desain biofilik telah menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan kesehatan penghuni dan keberlanjutan lingkungan di wilayah tropis, terdapat sejumlah keterbatasan dalam literatur yang perlu diatasi melalui penelitian masa depan. Pendekatan yang lebih mendalam, sistematis, dan kontekstual sangat dibutuhkan untuk memajukan pemahaman dan aplikasi desain biofilik di lingkungan tropis.

Salah satu keterbatasan utama adalah kurangnya evaluasi longitudinal dan pasca-occupancy. Sebagian besar penelitian yang ada bersifat cross-sectional, yang hanya menangkap efek jangka pendek dari intervensi desain biofilik. Evaluasi longitudinal yang komprehensif diperlukan untuk memahami dampak berkelanjutan dari elemen biofilik, termasuk pengaruhnya terhadap kesehatan penghuni, efisiensi energi, dan keberlanjutan di iklim tropis. Data jangka panjang dapat memberikan wawasan yang lebih akurat tentang keberlanjutan manfaat desain biofilik dalam menghadapi tantangan tropis yang dinamis, seperti suhu tinggi dan kelembapan ekstrem.

Kurangnya perhatian pada faktor kontekstual juga menjadi isu penting. Banyak penelitian tidak secara memadai mempertimbangkan pengaruh budaya, sosial-ekonomi, dan iklim pada efektivitas desain biofilik di wilayah tropis. Padahal, faktor-faktor ini memengaruhi bagaimana penghuni dan pemangku kepentingan memandang, mengadopsi, dan mengalami elemen biofilik. Penelitian masa depan perlu mengeksplorasi bagaimana variabel kontekstual ini membentuk implementasi dan kinerja desain biofilik, serta bagaimana adaptasi dapat dilakukan untuk menjawab kebutuhan lokal secara lebih relevan.

Ketiadaan kerangka evaluasi yang terstandarisasi juga menjadi tantangan besar. Tidak adanya metrik evaluasi yang spesifik untuk wilayah tropis membatasi kemampuan untuk menilai dan membandingkan efektivitas strategi desain biofilik di berbagai lokasi. Pengembangan alat evaluasi yang terstandarisasi dan relevan secara regional akan memungkinkan analisis sistematis yang lebih mendalam dan mendorong adopsi desain biofilik berbasis bukti.

Selain itu, literatur saat ini sangat kurang dalam mengeksplorasi perspektif pemangku kepentingan. Pemahaman yang mendalam tentang pengalaman, persepsi, dan kebutuhan berbagai pemangku kepentingan, seperti penghuni, arsitek, dan pengembang, sangat penting untuk mengidentifikasi hambatan praktis dan peluang dalam penerapan desain biofilik (Xue et al., 2019). Melibatkan berbagai kelompok dalam penelitian dapat menghasilkan strategi yang lebih inklusif dan relevan dengan konteks tropis.

Penelitian masa depan juga dapat memperluas temuan yang ada dengan mengeksplorasi elemen biofilik multisensoris. Sebagian besar penelitian berfokus pada hubungan visual dan fisik dengan alam, sedangkan elemen lain seperti suara alami, aroma, dan tekstur jarang dipelajari (Emamjomeh et al., 2020). Kajian terhadap elemen multisensoris dapat memberikan wawasan yang lebih holistik tentang pengalaman biofilik dan dampaknya terhadap kesejahteraan manusia di wilayah tropis. Selain itu, penelitian perlu memperluas fokus dari skala bangunan ke strategi biophilic urbanism. Sebagian besar studi saat ini hanya mengeksplorasi penerapan desain biofilik pada tingkat bangunan, meskipun penerapan pada skala perkotaan dapat menawarkan solusi yang lebih holistik untuk tantangan

---

lingkungan perkotaan tropis, seperti efek pulau panas, tekanan populasi, dan hilangnya habitat alami (Hady, 2021). Penelitian lebih lanjut tentang penerapan strategi biofilik pada ruang publik, infrastruktur transportasi, dan perencanaan komunitas dapat memberikan pendekatan yang lebih komprehensif untuk mendukung keberlanjutan perkotaan.

Selanjutnya, penting untuk menilai sinergi antara desain biofilik dan keberlanjutan lingkungan. Penelitian masa depan harus mengeksplorasi bagaimana strategi desain biofilik berkontribusi pada efisiensi energi, konservasi sumber daya, dan adaptasi terhadap perubahan iklim di wilayah tropis (Wijesooriya & Brambilla, 2021). Dengan mengeksplorasi hubungan ini, pendekatan yang lebih terintegrasi dapat dikembangkan untuk mengoptimalkan manfaat kesehatan manusia dan keberlanjutan lingkungan secara bersamaan.

Akhirnya, penelitian masa depan harus memberikan perhatian pada keberlanjutan jangka panjang dan aspek operasional dari elemen biofilik. Dalam iklim tropis yang sering kali menuntut, elemen seperti dinding hijau dan atap hijau membutuhkan perawatan intensif untuk mempertahankan efektivitasnya (Moslehian et al., 2023). Pengembangan protokol perawatan yang terintegrasi dapat membantu memastikan kinerja optimal elemen biofilik dalam jangka panjang.

Dengan mengatasi keterbatasan ini dan memperluas fokus penelitian, desain biofilik dapat lebih efektif diadaptasi untuk menjawab kebutuhan unik wilayah tropis, menciptakan lingkungan binaan yang lebih sehat, berkelanjutan, dan tangguh.

## **SIMPULAN**

Desain biofilik memiliki peran penting dalam menciptakan lingkungan binaan tropis yang sehat, berkelanjutan, dan adaptif. Kajian ini menunjukkan bahwa elemen biofilik, seperti ventilasi alami, pencahayaan alami, dan integrasi ruang hijau, tidak hanya meningkatkan kesehatan fisik dan mental penghuni tetapi juga mendukung efisiensi energi dan pelestarian lingkungan. Dalam konteks wilayah tropis, desain biofilik menawarkan solusi yang relevan untuk mengatasi tantangan iklim ekstrem, urbanisasi cepat, dan tekanan populasi yang meningkat. Penggunaan elemen seperti fitur air, shading, dan material lokal yang terbarukan dapat menciptakan hubungan sinergis antara kesejahteraan manusia dan keberlanjutan lingkungan.

Meskipun demikian, penelitian ini juga menyoroti sejumlah keterbatasan dalam literatur yang ada. Sebagian besar studi bersifat cross-sectional tanpa evaluasi longitudinal yang mampu memberikan wawasan tentang dampak jangka panjang dari desain biofilik. Selain itu, kurangnya perhatian pada faktor-faktor kontekstual, seperti budaya, sosial-ekonomi, dan iklim tropis, membatasi pemahaman tentang bagaimana elemen biofilik dapat diadaptasi sesuai kebutuhan lokal. Ketiadaan kerangka evaluasi yang spesifik untuk wilayah tropis juga menjadi hambatan dalam memastikan desain biofilik dapat dinilai secara sistematis dan komprehensif.

Untuk masa depan, disarankan agar penelitian fokus pada pengembangan kerangka evaluasi standar, eksplorasi elemen biofilik multisensoris, serta penerapan prinsip biofilik pada skala perkotaan. Dengan langkah ini, desain biofilik dapat semakin dioptimalkan untuk menjawab tantangan unik wilayah tropis dan menciptakan lingkungan binaan yang tangguh, berkelanjutan, serta berpusat pada manusia.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Africa, J., Heerwagen, J., Loftness, V., & Ryan Balagtas, C. (2019). Biophilic design and climate change: performance parameters for health. *Frontiers in Built Environment*, 5, 28.
- Bolten, B., & Barbiero, G. (2020). *Biophilic Design: How to enhance physical and psychological health and wellbeing in our built environments*.
- Emamjomeh, A., Zhu, Y., & Beck, M. (2020). The potential of applying immersive virtual environment to biophilic building design: A pilot study. *Journal of Building Engineering*, 32, 101481.
- Hady, S. I. M. A. (2021). Activating biophilic design patterns as a sustainable landscape approach. *Journal of Engineering and Applied Science*, 68(1), 46.
- Hung, S.-H., & Chang, C.-Y. (2021). Health benefits of evidence-based biophilic-designed environments: A review. *Journal of People, Plants, and Environment*, 24(1), 1–16.
- Lee, E.-J., & Park, S.-J. (2022). Biophilic experience-based residential hybrid framework. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(14), 8512.
- Moslehian, A. S., Roös, P. B., Gaekwad, J. S., & Van Galen, L. (2023). Potential risks and beneficial impacts of using indoor plants in the biophilic design of healthcare facilities: A scoping review. *Building and Environment*, 233, 110057.
- Pandita, D., & Choudhary, H. (2024). Biophilic designs: A solution for the psychological well-being and quality of life of older people. *Working with Older People*, 28(4), 417–427.
- Peters, T., & D’Penna, K. (2020). Biophilic design for restorative university learning environments: A critical review of literature and design recommendations. *Sustainability*, 12(17), 7064.
- Reeve, A. C., Desha, C., Hargreaves, D., & Hargroves, K. (2015). Biophilic urbanism: contributions to holistic urban greening for urban renewal. *Smart and Sustainable Built Environment*, 4(2), 215–233.
- Totaforti, S. (2018). Applying the benefits of biophilic theory to hospital design. *City, Territory and Architecture*, 5, 1–9.
- Wijesooriya, N., & Brambilla, A. (2021). Bridging biophilic design and environmentally sustainable design: A critical review. *Journal of Cleaner Production*, 283, 124591.
- Xue, F., Gou, Z., Lau, S. S.-Y., Lau, S.-K., Chung, K.-H., & Zhang, J. (2019). From biophilic design to biophilic urbanism: Stakeholders’ perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 211, 1444–1452.
- Zhong, W., Schröder, T., & Bekkering, J. (2022). Biophilic design in architecture and its contributions to health, well-being, and sustainability: A critical review. *Frontiers of Architectural Research*,
-



11(1), 114–141.

Zhong, W., Schroeder, T., & Bekkering, J. (2023). Designing with nature: Advancing three-dimensional green spaces in architecture through frameworks for biophilic design and sustainability. *Frontiers of Architectural Research*, 12(4), 732–753.



© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).