

Pendekatan Biofilik untuk Mengurangi Faktor Lingkungan Pemicu Asma pada Apartemen

Hana Muthiara Sari dan Asri Dinapradipta

Departemen Arsitektur, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

e-mail: asdina_p@arch.its.ac.id

Abstrak—Kini banyak muncul fenomena Sick Building Syndrome (SBS), sebuah kondisi medis di mana seseorang mengalami gejala penyakit atau perasaan tidak nyaman/sehat disebabkan oleh lingkungan dalam bangunan ia berada. Salah satu gejala dari SBS yang sering dijumpai yaitu asma. Asma adalah penyempitan saluran pernapasan yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas dan kualitas hidup bagi penderitanya. Faktor lingkungan penyebab asma pada apartemen dari segi fisik yaitu kualitas udara yang buruk karena polutan dan debu serta ventilasi dan paparan sinar matahari yang kurang. Sedangkan dari segi psikis yaitu dimensi ruang, pencahayaan alami, dan outdoor & communal space yang kurang yang menyebabkan stres. Untuk itu digunakan pendekatan biofilik yang dapat meningkatkan health & well-being penghuni apartemen dengan menghadirkan unsur alam pada apartemen. Penerapan biofilik dalam desain berupa sirkulasi terpusat, transitional space, green façade, cross ventilation, tipe hunian dupleks, dan interior dari objek rancang.

Kata Kunci—Apartemen, Asma, Biofilik, Faktor Lingkungan, SBS.

I. PENDAHULUAN

KINI banyak muncul fenomena Sick Building Syndrome (SBS), sebuah kondisi medis di mana seseorang mengalami gejala penyakit atau perasaan tidak nyaman/sehat disebabkan oleh lingkungan dalam bangunan ia berada[1]. Salah satu gejala dari SBS yang sering dijumpai yaitu asma. Asma adalah penyempitan saluran pernapasan yang dipicu oleh rangsangan atau alergen tertentu yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas dan kualitas hidup bagi penderitanya. Angka kejadian atau tingkat prevalensi asma di Indonesia berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 mencapai 4,5% [2].

Faktor risiko terjadinya asma merupakan interaksi antara faktor penjamu (host factor) dan faktor lingkungan. Faktor penjamu adalah faktor kondisi bawaan sejak lahir, yang sulit untuk diatur atau dihilangkan. Sedangkan faktor lingkungan adalah faktor yang dapat dikontrol. Faktor lingkungan pemicu terjadinya asma terdiri dari secara fisik yakni kualitas udara yang buruk, dan secara psikis yakni lingkungan yang memicu stres (Gambar 1).

Faktor fisik yang dapat memicu asma pada hunian vertikal atau apartemen yaitu kualitas udara luar yang buruk karena banyaknya polutan, serta kualitas udara dalam ruang yang buruk karena banyaknya alergen seperti debu yang kerap menumpuk pada ceiling, lantai, maupun furnitur pada hunian. Kondisi lain apartemen yaitu kelembaban udara yang tinggi, disebabkan oleh buruknya ventilasi dan kurangnya paparan sinar matahari pada ruangan. Sedangkan faktor yang

berpengaruh psikis seseorang yaitu dimensi ruang yang kurang, seperti koridor yang sempit dan ceiling yang rendah dapat menyebabkan penghuninya merasa tertekan dan stres. Selain itu, kurangnya outdoor & communal space, pencahayaan alami yang kurang, dan dimensi ruang yang kurang, juga dapat menimbulkan stres dan memicu asma.

Untuk menjawab kebutuhan akan lingkungan yang sehat dan mencegah munculnya SBS, arsitektur memperkenalkan konsep bangunan sehat. Bangunan sehat dapat memberikan dampak positif terhadap kesehatan fisik dan well-being manusia dengan memperhatikan kualitas lingkungan di dalam bangunan dan juga kualitas lingkungan secara umum[3]. Permasalahan yang harus diperhatikan dalam merancang bangunan sehat yang dapat mencegah terjadinya serangan asma, antara lain:

A. Desain arsitektur harus bisa menciptakan kualitas udara yang baik

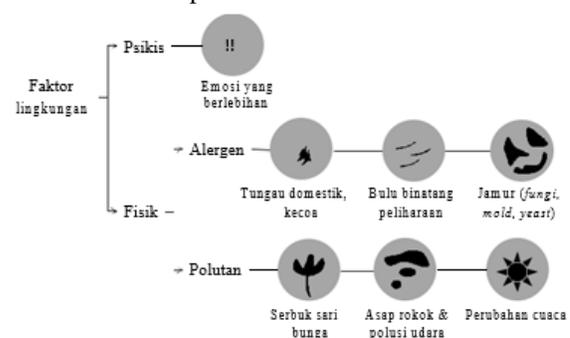
Untuk menciptakan kualitas udara yang baik, perlu diperhatikan ventilasi, kondisi thermal, kelembaban, pencahayaan, alergen dan polutan di dalam maupun luar ruangan. Sehingga, pengguna objek rancang menjadi sehat secara fisik.

B. Desain arsitektur harus bisa mengurangi tingkat stres pengguna

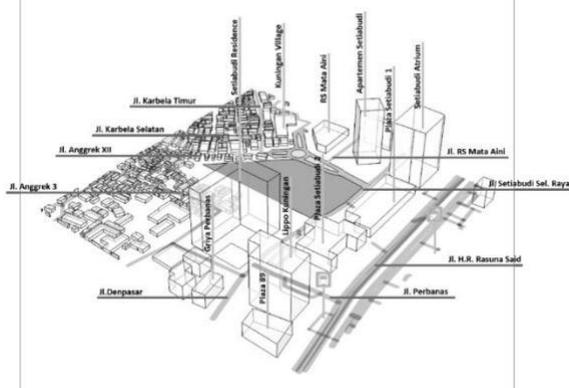
Untuk mengurangi tingkat stres pengguna, perlu diperhatikan pencahayaan dan view, kebisingan, serta kesehatan dan keamanan di dalam maupun luar bangunan. Sehingga, pengguna objek rancang menjadi sehat secara psikis.

C. Desain arsitektur harus bisa mendorong pengguna untuk berperilaku hidup sehat

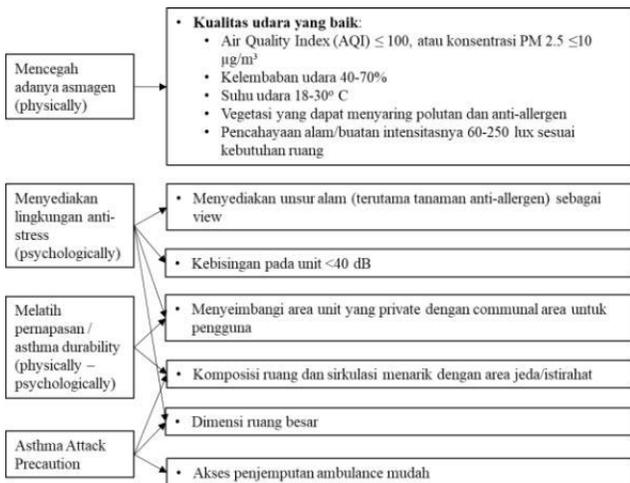
Untuk mendorong perilaku sehat pengguna, perlu dihadirkan fasilitas olahraga yang tidak terlalu berat dan tidak memicu serangan asma. Selain itu, programming ruang dan sirkulasi tertentu juga dapat mendorong pengguna berperilaku sehat. Sehingga, pengguna objek rancang menjadi sehat secara fisik dan psikis.



Gambar 1. Jenis faktor lingkungan pemicu asma.



Gambar 2. Tapak dan sekitar.



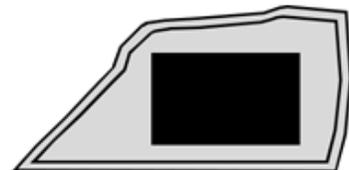
Gambar 3. Kriteria desain dan kriteria khusus desain.

II. URAIAN PENELITIAN

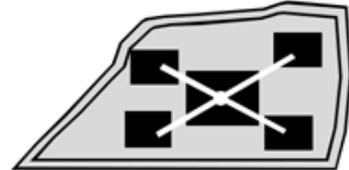
Sebuah studi di New Zealand menunjukkan bahwa hampir 50.000 anak di New Zealand yang terekspos dengan lingkungan alam yang hijau, dan terutama vegetasi yang beragam, dapat terlindungi dari asma. Hal ini mungkin disebabkan oleh keanekaragaman hayati pada lingkungan dapat meningkatkan respon imun tubuh dan mengurangi risiko alergi dan asma. Selain itu, hidup dekat dengan alam dapat mengurangi stres dan meningkatkan aktivitas fisik, yang mana dapat mencegah terjadinya serangan asma.

Fakta di atas menunjukkan bahwa manusia membutuhkan koneksi dengan alam agar terhindar dari berbagai penyakit, seperti asma. Teori yang mendukung hal tersebut yaitu Biophilia. Biophilia adalah kecenderungan yang melekat pada manusia untuk bersatu dengan alam yang mana hingga dunia modern sekarang tetap penting bagi kesehatan fisik, kesehatan mental, dan *well-being* manusia.

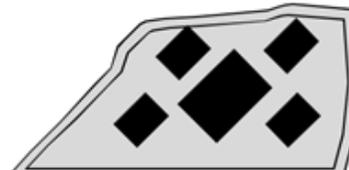
Dalam arsitektur, kebutuhan akan koneksi dengan alam (biophilia) dipenuhi dengan desain biofilik. Tujuan desain biofilik adalah untuk menerjemahkan pemahaman biophilia ke desain lingkungan binaan, sehingga hubungan menguntungkan antara manusia dan alam dalam bangunan dan lansekap modern dapat terwujud[4].



Transformasi Bentuk 1: 1 Massa Masif



Transformasi Bentuk 2: Dibagi Menjadi 5 Massa



Transformasi Bentuk 3: Diputar 45°



Transformasi Bentuk 4: Diperbesar & Disesuaikan

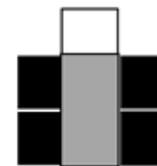


Transformasi Bentuk 5: Dihubungkan

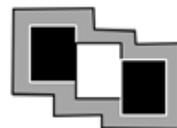
6.A Tipikal slab



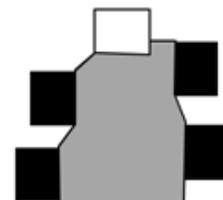
6.B Tipikal tower



Push & pull untuk memaksimalkan cross ventilation



2. Memberi spasi di antara unit



Gambar 4. Transformasi bentuk objek rancang.

Berdasarkan metode yang digunakan yaitu *force-based* [5]. *Force-based* merupakan metode desain yang didorong oleh fungsi, metode yang berfokus pada ‘negosiasi’ dari aset (berdasarkan persepsi psikis) serta pembatas/*constraint* dan peluang (berdasarkan persepsi fisik). Yang mana *constraint asset* yang ada menjadi *force* atau latar belakang atau arahan dalam mendesain. *Framework* dari metode *force-based* dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu tahap *identify*, tahap *propose*, tahap *refine*, dan tahap *assemble*.

A. Tahap Identify

Merupakan tahap mengidentifikasi *force* yang menjadi fokus, yakni *context*, *culture*, dan *needs*. Konteks nya yaitu faktor lingkungan pemicu asma pada apartemen dan kondisi lingkungan tapak, yang mana menjadi *force* utama dari objek rancang. Tapak yang dipilih yaitu lahan yang terletak di Jl. Setia Budi Sel. Raya, Kuningan, Setiabudi, Jakarta Selatan dengan luas lahan $\pm 15.000 \text{ m}^2$ (Gambar 2). Tapak dipilih berdasarkan kriteria sebagai berikut: (1) Berada di kawasan yang memiliki prevalensi asma yang tinggi; (2) Berada di kawasan yang memiliki kualitas udara yang tergolong tidak sehat; (3) Berada di kawasan dengan intensitas aktivitas yang sibuk dan densitas tinggi yang menggambarkan Kota Jakarta sebagai ibukota negara (*Central Business District/CBD*); (4) Berada di zona perumahan vertikal atau zona campuran.

Culture yang ada yaitu budaya/*lifestyle* dari target penghuni objek rancang yakni masyarakat golongan menengah ke atas karena lokasi tapak yang berada di kawasan CBD Setiabudi. *Lifestyle* yang dapat ditemukan berupa kebutuhan akan memiliki kendaraan pribadi dan akses yang dekat dengan pusat perbelanjaan/mall.

Needs yang ada yaitu kebutuhan dari penghuni terutama yang memiliki asma adalah kebutuhan akan akses langsung dengan alam, yang sulit ditemukan pada tapak dan sekitarnya.

B. Tahap Propose

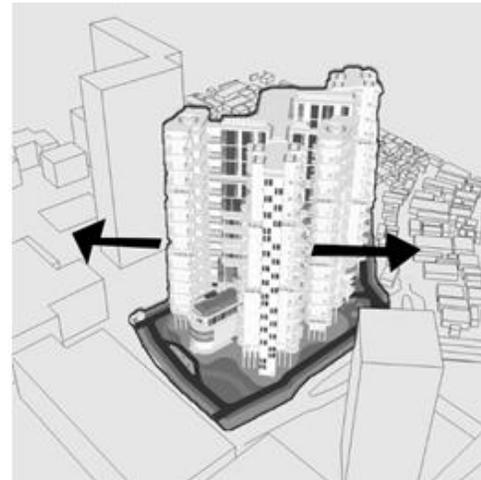
Merupakan tahap mengaplikasikan *force* yang ada sebagai tekanan (*force*), batasan (*constraint*), dan aset (*asset*). *Constraint* yang ada adalah tapak dengan kualitas udara yang buruk, kurangnya vegetasi pada lahan, dan bangunan apartemen lain pada sisi selatan dan utara tapak yang dapat menghalangi cahaya matahari dan *view* kota. Sedangkan *asset* yang ada adalah letak tapak yang dekat dengan berbagai fasilitas umum, termasuk rumah sakit untuk kebutuhan darurat serta angin yang dapat dimanfaatkan sebagai *passive cooling system*.

C. Tahap Refine

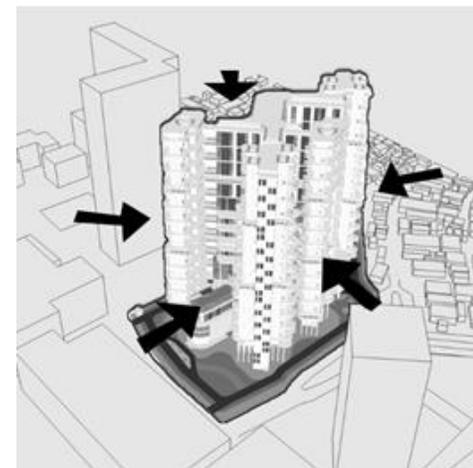
Merupakan tahap menelaah kembali *force* yang ada untuk kemudian dicocokkan pada *propose* yang ada. Untuk menjawab permasalahan desain yang ada, diperlukan *direct experience of nature* (kontak langsung dengan alam), yakni mengacu pada kontak langsung dengan fitur alam di lingkungan yang terbangun, seperti cahaya alami, tanaman, binatang, habitat alami, dan ekosistem, dan *indirect experience of nature* (kontak tidak langsung dengan alam), yakni mengacu pada kontak dengan representasi atau *image* dari alam,

transformasi alam dari kondisi awal, atau ekspos terhadap pola tertentu dan proses karakteristik dari alam.

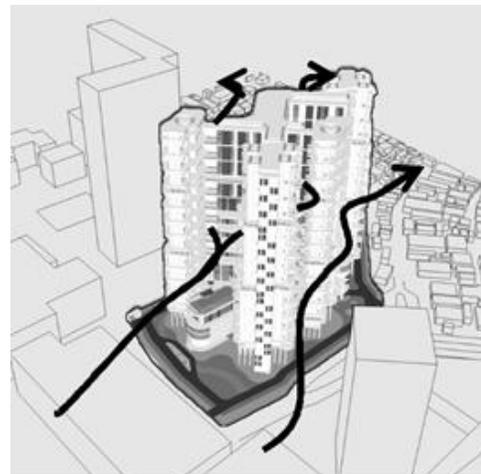
Yang diutamakan yaitu berupa kontak langsung dengan alam. Dan atribut biofilik yang akan diterapkan antara lain: Plants, façade greening, Daylight, Natural materials, Refuge, Water, Spaciousness, Transitional spaces. Sedangkan kontak tidak langsung dengan alam dihadirkan dengan menggunakan bentuk dasar alam yakni lingkaran/lengkungan.



Gambar 5. View from site



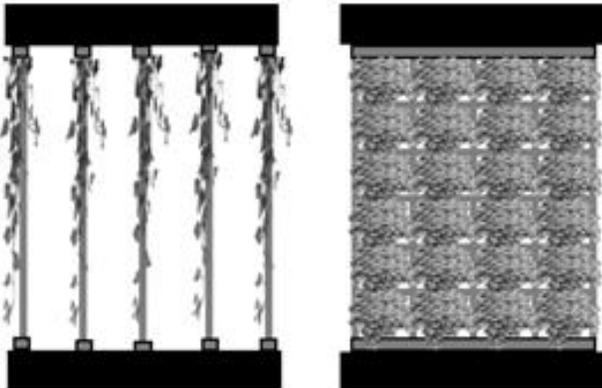
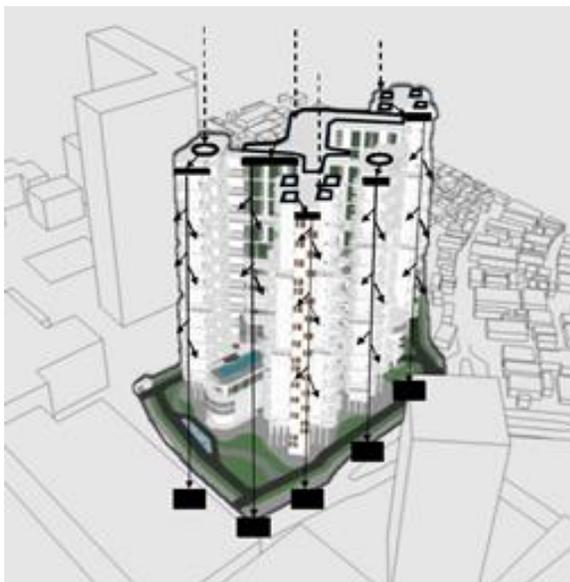
Gambar 6. View to site



Gambar 7. Arah gerak angin.



Gambar 8. Alur sirkulasi penghuni.

Gambar 9. Green facade sistem jaring kawat tali (*steel cable*) dan sistem teralis modular (*steel wire mesh*).

Gambar 10. Rainwater harvesting system.

D. Tahap Assemble

Untuk mencapai tujuan dari objek rancang diperlukan kriteria desain dan kriteria khusus desain yang dapat dilihat pada Gambar 3.

III. HASIL DAN EKSPLORASI

A. Transformasi Bentuk

Berawal dari bentuk umum/tipikal dari apartemen yaitu 1 massa yang masif dibagi menjadi 5 massa untuk memaksimalkan penghawaan, pencahayaan dan *view*. Peletakkan massa yakni 1 massa lebih besar di pusat sebagai titik *intersection* yang bertujuan untuk menciptakan sirkulasi terpusat. Untuk mendapat *view* kota yang lebih maksimal serta mengurangi panas matahari langsung, kelima massa diputar 45° berlawanan arah jarum jam. Massa tengah diperbesar dan menyesuaikan bentuk tapak, kemudian dihubungkan dengan 4 tower lainnya.

Tower unit hunian yang dihadirkan terdiri dari 2 jenis, yakni *slab/single loaded corridor tower* dan *double loaded corridor tower*[6]. Letak unit di kedua jenis tower tidak sejajar bertujuan untuk memaksimalkan penghawaan alami.

Bentuk keseluruhan dari objek rancang yaitu lengkungan (*curve*), yang mana mengikuti bentuk dasar alam dan bertujuan untuk menciptakan bentuk yang aerodinamis serta mengurangi potensi menumpuknya debu/kotoran (Gambar 4).

B. Konsep Bentuk Massa

Orientasi utama objek rancang yaitu tenggara dan barat laut agar tidak terhalangi oleh bangunan tinggi di sekitar site dan memaksimalkan *view* kota (Gambar 5).

Bentuknya yang seolah tanpa orientasi dan melengkung membuat fasad dari segala sisi terlihat menarik (Gambar 6). Massa yang dipecah dapat mengalirkan angin secara maksimal; bentuknya yang melengkung agar bangunan aerodinamis; bentuknya yang semakin ke atas semakin mengecil untuk mengurangi kecepatan angin di *ground level* (Gambar 7).

Sirkulasi penghuni yang terpusat untuk memaksimalkan ruang horizontal sebagai wadah penghuni untuk berolahraga ringan dan berinteraksi satu sama lain (Gambar 8).

C. Konsep Teknis

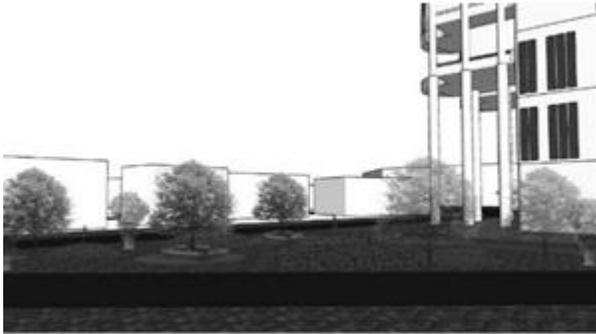
Tower hunian menggunakan green facade sistem jaring kawat tali (*steel cable*), bagian atas tower sentral (berwarna kuning) menggunakan green facade sistem teralis modular (*steel wire mesh*), dan bagian bawah tower sentral menggunakan gabungan kedua sistem (Gambar 9).

Tanaman yang digunakan yakni tanaman yang mampu menyaring polutan dan tidak menimbulkan alergi antara lain: Pohon pisang, Bamboo palm, Ficus benjamina (beringin bonsai), *Dracoena deremensis*, True aloe, Devil's ivy, Green lily, Chinese evergreen (*Aglaonema*), *Philodendron*.

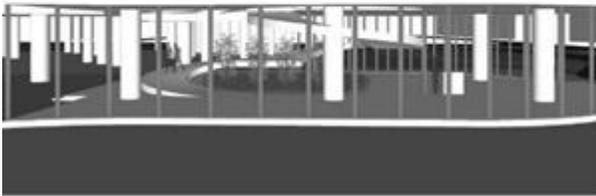
Atap menggunakan *water harvesting system* untuk menangkap air hujan yang bisa dimanfaatkan untuk sistem penyiraman green facade dan *skygarden* secara terpusat (Gambar 10).

Material dinding yaitu *Photocatalytic Self-Cleaning Fabricated Concrete*, yakni beton yang menggunakan *Titanium Dioxide* (TiO₂). TiO₂ merupakan bahan fotokatalis, yang mana ketika terkena cahaya dan panas matahari akan memecah polutan udara menjadi molekul yang

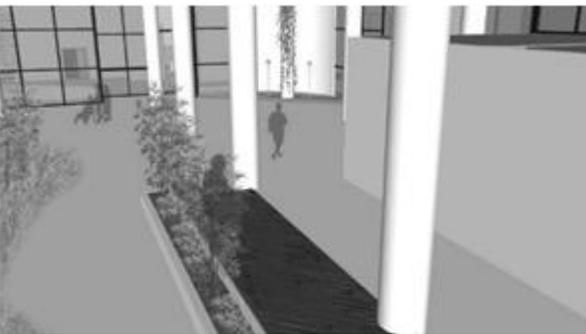
menguntungkan dan/atau tidak berbahaya bagi lingkungan, seperti oksigen, air, karbon dioksida, nitrat, dan sulfat. Permukaan yang telah terkena reaksi katalis akan menjadi hidrofilik, sehingga kotoran yang menempel akan mudah dihilangkan dengan air hujan atau air siraman.



Gambar 11. Suasana taman.



Gambar 12. Suasana lobby.



Gambar 13. Suasana atrium.



Gambar 14. Suasana skywalk.

D. Biofilik pada Suasana Ruang

Atribut biofilik yang diterapkan pada taman (Gambar 11) yaitu air pada kolam dan tanaman sebagai filter polutan,

cahaya & raiasi matahari, dan *view*, serta memberi kepuasan indrawi. Dihadirkan permainan level untuk menarik penghuni berolahraga ringan serta area istirahat/tempat duduk yang dinaungi pohon. Tanaman yang dihadirkan yaitu tanaman yang anti-alergen, yang disusun berlapis, dari lapis terluar yaitu pohon yang lebih besar, hingga lapis terdalam yaitu *bushes* (semak).



Gambar 15. Suasana unit hunian tipe 1 BR.



Gambar 16. Suasana unit hunian tipe 2 BR.

Pada lobby (Gambar 12) dihadirkan atribut biofilik berupa tanaman untuk memberi kepuasan indrawi sekaligus filter polutan, natural material berupa kayu sebagai fasad, serta *view/vista & spaciousness* yang dihadirkan dengan konsep lobby yang terbuka. Untuk mencapai area penerima di lantai 2, pengguna harus melalui ramp yang berkelok-kelok.

Pada atrium (Gambar 13) dihadirkan atribut biofilik berupa air pada kolam air mancur untuk memberi kepuasan indrawi, tanaman untuk memberi kepuasan indrawi dan filter udara, *natural material* berupa kayu pada area duduk dan batu alam

pada kolam air mancur, dan *spaciousness* pada jarak antara lantai dan *ceiling* yakni 9-18 m.

Pada *skywalk* (Gambar 14) dihadirkan atribut biofilik berupa air pada *glass wall waterfall*, tanaman untuk memberi kepuasan indrawi dan filter udara, *natural material* berupa kayu pada area duduk dan batu alam pada *glass wall waterfall*, dan *spaciousness* pada jarak antara lantai dan *ceiling* yakni 9 m.

Unit hunian menggunakan tipe dupleks, yaitu unit hunian yang terdiri dari 2 lantai. Hal ini bertujuan untuk memperpanjang sirkulasi antar ruang, sehingga secara tidak langsung mendorong pengguna bangunan untuk berolahraga ringan. Kamar tidur diletakkan pada lantai 2, dan ruangan lain seperti *living room*, *kitchen*, *dining area* dan *bathroom* diletakkan pada lantai 1 unit hunian.

Konsep dari unit hunian yakni minimalis modern untuk meminimalisir penumpukan debu/alergen lainnya, dan terbuka dengan dihadirkan ventilasi (jendela) dan *void* untuk memaksimalkan aliran udara pada unit hunian.

Pada unit hunian dihadirkan atribut biofilik berupa tanaman pada indoor dan balkon unit untuk memberi kepuasan indrawi dan filter udara, *natural material* berupa *hardwood flooring* dan *non-VOC plywood furniture*, *spaciousness* berupa *void*.

Unit hunian dibedakan menjadi 3 tipe, yaitu tipe 1 *bedroom* (BR) untuk 1-2 orang (Gambar 15), 2 BR untuk 1-3 orang (Gambar 16), dan 3 BR untuk 2-4 orang (Gambar 17).

IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Berdasarkan analisis melalui desain yang telah dilakukan, menyediakan sebuah ruang terutama hunian yang anti-asmagen, yakni yang ramah asma dan mampu mencegah terjadinya asma adalah sesuatu yang bisa dilakukan. Terutama kondisi lingkungan sekitar kini yang mendesak manusia untuk berinovasi dalam mempertahankan dan bahkan meningkatkan tingkat kualitas hidup dan kesehatan manusia.

Dan salah satu jawabannya yaitu melalui pendekatan biofilik, pendekatan yang menghubungkan manusia kembali dengan alam. Biofilik dapat menyediakan media untuk hidup sehat dari segi fisik dan psikis, sehingga pengguna objek rancang dapat tercegah dari asma. Penerapan biofilik dalam desain berupa sirkulasi terpusat, transitional space, green façade, cross ventilation, tipe hunian dupleks, dan interior dari objek rancang.



Gambar 17. Suasana unit hunian tipe 3 BR.



Gambar 18. Perspektif mata burung objek rancang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Yulianti, M. Ikhsan, and W. H. Wiyono, "Sick building syndrome," *CDK-189*, vol. 39, no. 1, 2012.
- [2] Kementerian Kesehatan RI, "Infodatin Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. 'You Can Control Your Asthma.'"
- [3] H. Levin, "Building ecology: an architect's perspective on healthy buildings," in *Proceedings of Healthy Buildings*, 1995.
- [4] S. Kellert and E. Calabrese, *The Practice of Biophilic Design*. 2015.
- [5] S. Sumartono, *Prinsip-Prinsip Desain Biofilik. Productum*. Yogyakarta: ISI, 2015.
- [6] P. D. Plowright, *Revealing Architectural Design*. New York: Universe Publishing, 2008.