

## RUMAH POHON TAMBORA: PERBAIKAN KUALITAS UDARA MELALUI FILTRASI POLUSI UDARA PERKOTAAN DI KAWASAN TAMBORA

Evan Dylan<sup>1)</sup>, Agnatasya Listianty Mustaram<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, evan.315180178@stu.untar.ac.id

<sup>2)</sup>Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, agnatasyal@ft.untar.ac.id

Masuk: 14-07-2022, revisi: 14-08-2022, diterima untuk diterbitkan: 03-09-2022

### Abstrak

Udara adalah unsur yang cukup penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi ini. Oksigen merupakan unsur yang diperlukan manusia dan juga hewan untuk bernapas dan karbon dioksida yang diperlukan tumbuhan untuk melakukan fotosintesis juga berasal dari udara. Tetapi keadaan di perkotaan saat ini sangat-lah memprihatinkan. Menurut WHO ada lebih dari 90% populasi di dunia telah menghirup udara beracun, Polusi udara yang terjadi diperkirakan telah menyebabkan 4,2 juta kematian prematur di dunia pada tahun 2016, di mana 91%-nya didominasi oleh negara dengan berpenghasilan rendah hingga menengah, termasuk Asia Tenggara dan Pasifik Barat (WHO, 2018). Dengan penurunan kualitas udara yang ada di kota-kota besar, ini merupakan hal yang cukup serius bagi penghuni kota, udara yang sehari-hari bersama dengan kita semakin tidak bersahabat dan dapat mengakibatkan penyakit yang serius. Dengan menganalisis upaya alam dan manusia dalam hal menurunkan tingkat polusi udara saya menggunakan metode tersebut untuk diterapkan dalam Rumah Pohon Tambora agar dapat menurunkan tingkat polusi udara dengan maksimal. Melihat besarnya wilayah yang menjadi dampak polusi udara maka Rumah Pohon Tambora bertujuan untuk menjadi contoh dan awal mula proses pengembalian udara bersih di perkotaan yang dapat di rasakan langsung oleh masyarakat sekitar tapak dengan beraktifitas dan merasakan aliran udara yang keluar dari tapak.

**Kata kunci:** Kesehatan Pernapasan; Kualitas Udara; Polusi Udara; Udara; Udara Bersih

### Abstract

*Air is a very important element for life on this earth. The oxygen that humans and animals need to breathe and plants' carbon dioxide for photosynthesis also comes from the air. But the current situation is very bad. According to WHO, more than 90% of the world's population, air pollution is estimated to cause 4.2 million premature deaths in 2016, of which 91% are dominated by low- and middle-income countries, including Southeast Asia and the Western Pacific (WHO, 2018). With the decline in air quality in big cities, this is becoming a serious problem for city dwellers, the air that we live with every day will be unfriendly and can cause serious illness. By analyzing the efforts of nature and humans in terms of reducing air pollution, I used this method to be applied to the Tambora Tree House to reduce air pollution levels to the maximum. Seeing the large area affected by air pollution, it is not possible to immediately try to clean the existing air, so the Tambora Tree House aims to be an example and the beginning of a cleaning air process in urban areas that can be felt directly by the community around the site by carrying out activities and feeling the air flow out from the site.*

**Keywords:** Air; Air Quality; Air Pollution; Clean Air; Health; Respiratory

## 1. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Unsur penting bagi kehidupan di bumi ini salah satunya yaitu udara. Dalam udara terdapat oksigen yang dibutuhkan oleh manusia dan hewan untuk bernapas dan tumbuhan juga melakukan fotosintesis dari karbon dioksida yang berasal dari udara. Tetapi keadaan di

perkotaan saat ini sangat-lah memprihatinkan. Data yang di dapat dari WHO ada lebih dari 90% populasi yang ada di dunia telah hidup dan menghirup udara beracun, hal ini cukup penting bila di lihat data yang dihasilkan yaitu terdapat kematian premature di dunia sebesar 4,2 juta kematian pada tahun 2016, di mana 91%-nya didominasi oleh negara berpenghasilan rendah menengah, termasuk Asia Tenggara dan Pasifik Barat (WHO, 2018).

Dengan penurunan kualitas udara yang ada di kota kota besar, ini merupakan hal yang serius bagi penghuni kota. Kesehatan warga pada Kawasan Jabodetabek telah terdampak oleh buruknya kualitas udara dan polusi udara yang ada, hal ini di dapat berdasarkan survei yang dilakukan oleh Katadata Insight Center (KIC) Bersama komunitas Bicara Udara, dan Nafas Indonesia. Pendataan ini juga didukung dengan jumlah gangguan kesehatan yang mereka rasakan seperti batuk dan bersin (44,6%), sakit kepala atau pusing (44,3%), serta iritasi pada mata, hidung, tenggorokan, dan kulit (42%). Ada juga sejumlah gejala lainnya seperti sesak nafas, kelelahan, nasal drip, hipersensitivitas, dan alergi.

### Rumusan Permasalahan

Permasalahan timbul dari keadaan polusi udara yang terus memburuk di tengah kota, hal ini merupakan degradasi kawasan bernapas yang bersih bagi manusia dan makhluk hidup sekitarnya. Dengan prinsip *Urban Acupuncture* timbul beberapa pertanyaan untuk menuntun hasil perancangan yaitu;

1. Bagaimana arsitektur dengan urban acupuncture dapat menjawab kebutuhan suatu kota yang mengalami degradasi Ruang bernapas pada kota ?
2. Bagaimana Arsitektur dapat menghadirkan fungsi ruang publik dengan suasana baru pada kota yang dapat memperbaiki kualitas hidup dan lingkungan ?

### Tujuan

Rumah Pohon Tambora dengan *Urban Acupuncture* bertujuan untuk menghadirkan keseimbangan aktivitas perkotaan yang penuh dengan polusi, diimbangi fungsi yang lebih mengutamakan Arsitektur hijau dan memberikan suasana baru yang memiliki udara lebih bersih dengan mengalirkan udara bersih dari tapak ke sekeliling dan juga menyaring udara kotor dari sekitar tapak. Bertujuan juga untuk memberikan contoh bagi lingkungan sekitar tentang metode memperbaiki kualitas udara. Rumah Pohon Tambora menyediakan fasilitas yang menunjang aktifitas seperti bersantai di tengah taman yang bersih dari polusi, dan ada juga bagian edukasi seperti perpustakaan dan area pelatihan dari komunitas tentang daur ulang, kualitas udara, dan pentingnya bagi Kesehatan.

## 2. KAJIAN LITERATUR

### *Urban Acupuncture*

#### *Pengertian Urban Acupuncture*

Menurut Jaime Lerner (2003), Urban Acupuncture adalah teori sosio-lingkungan yang menggabungkan desain perkotaan kontemporer dengan acupuncture tradisional Tiongkok. Di mana intervensi skala kecil dapat melepaskan energi dan menciptakan efek riak positif mengubah konteks perkotaan. Deteksi permasalahan tapak dapat diketahui melalui analisis agregat sosial, ekonomi dan faktor ekologi. Urban Acupuncture memiliki tujuan seperti praktik acupuncture, yaitu menghilangkan stress atau secara luas dimaknai sebagai perbaikan alur energi pada skala perkotaan.

Menurut Marco Casagrande urban acupuncture sebagai suatu metode yang mengkombinasikan antara urban design dengan teknik acupuncture atau tusuk jarum medis Cina. Perkembangan suatu kota selalu diiringi oleh energi kompleks yang terus mengalir. Metode yang memfokuskan pada sebuah titik yang diberikan energi positif maka akan berdampak pada energi makro yang

ada pada suatu kota. Sehingga penataan titik-titik kecil pada suatu kota dapat berdampak besar pada kualitas kehidupan suatu kota.

### *Prinsip Urban Acupuncture*

#### *Strategi Urban Acupuncture (Journal of Contemporary Urban Affairs, 2021)*

1. Menggunakan sumber daya eksisting  
Mengenali setiap sumber daya lingkungan dan menggunakannya merupakan hal yang penting dalam *urban acupuncture*. Cara terbaik yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan langsung partisipasi warga lokal yang ada untuk mencapai tujuan yang ingin dicapai.
2. Meredefinisikan elemen keindahan kota  
Elemen atau fitur perkotaan harus dapat terkoneksi dengan kepribadian setiap ruang kota secara individual dan dalam cara yang estetis.
3. Mencapai keberagaman dan inklusifitas  
Mempromosikan keberagaman dan membangun koneksi antar warga untuk berekspresi, dan juga menciptakan inklusifitas dari berbagai kalangan masyarakat.
4. Meningkatkan visibilitas bangunan publik  
Menekankan secara tegas visibilitas bangunan publik yang penting dengan warna-warna yang unik dan juga dengan vegetasi sehingga mudah menarik perhatian secara visual.
5. Meredefinisikan ruang terbuka  
Memahami peran penting yang dimainkan oleh ruang-ruang terbuka dan meningkatkan potensinya untuk membentuk kegiatan positif dan nyaman dalam kehidupan sehari-hari.
6. Menggunakan kembali dan mendaur ulang sumber daya  
Daur ulang merupakan konsep yang penting dalam semua desain kontemporer, dengan daur ulang desain dapat mendefinisikan kembali ruang hidup.
7. Mengkonfirmasi nilai sentimental dari vegetasi  
Meningkatkan hubungan antara warga lokal dan lingkungan alam yang bertujuan juga untuk memajukan keanekaragaman vegetasi sesuai dengan lokasi masing-masing identitas.
8. Desain yang terkoneksi dan bertahap  
Setiap intervensi dalam strategi ini harus terhubung antara ruang terbuka dengan ruang dalam, dan juga bekerja secara bertahap.
9. Desain yang terbuka dan adaptif  
Desain adaptif dan terbuka harus fleksibel dan bertujuan untuk mempromosikan sistem yang adaptif dan terbuka pada desain. Dengan ini tingkat interaksi dengan warga lokal akan terpengaruh secara bertahap.
10. Pengelolaan dan tanggung jawab bersama  
Sistem pengelolaan ruang publik harus mendapatkan masukan dari masyarakat dari waktu ke waktu, sehingga menumbuhkan rasa memiliki bagi setiap warga lokal yang ada.

### *Strategi Urban Acupuncture*

#### *Prinsip-prinsip Urban Akupunktur (Journal of Contemporary Urban Affairs, 2021)*

1. Pemilihan titik yang tepat Seperti dalam terapi akupunktur Cina, menemukan titik sensitif dalam tubuh manusia adalah langkah pertama dan paling penting untuk dilakukan. Di sisi lain, Lerner mendefinisikan titik sensitif pada jaringan perkotaan sebagai tempat yang kekurangan aliran energi di kota yang sakit (Lerner, 2016).
2. Skala kecil Setiap intervensi *Urban Acupuncture* harus diterapkan pada ruang dalam skala kecil, karena pendekatan ini bertujuan untuk dampak skala besar. De Solà-Morales menyebutkan bahwa skala itu relatif, dan itu tidak hanya berarti skala dalam ukuran; Bisa juga diterapkan pada input ekonomi (De Solà-Morales, 2008).
3. Aksi yang cepat tanggap *Urban Acupuncture* membutuhkan aksi yang cepat; Lerner menegaskan bahwa *Urban Acupuncture* memiliki waktu tak terbatas untuk terus

- merencanakan dan menerapkannya (Lerner, 2016).
4. Memiliki Skenario Lerner menyatakan bahwa setiap proyek perkotaan akan memakan waktu yang lama untuk terwujud, dan untuk mewujudkannya kita akan perlu memiliki skenario tertentu dengan desain proposal dan ide (Lerner, 2016).
  5. Mendidik masyarakat Penting dalam pendekatan *Urban Acupuncture* untuk memahami bagaimana membangun lingkungan yang bisa diterima oleh masyarakatnya. Pengetahuan dan pemahaman masyarakat tentang intervensi perkotaan mempercepat kemungkinan terwujudnya proyek (Nurdiansyah, 2018).
  6. Partisipasi masyarakat Pengambil keputusan tidak hanya bersumber dari para perancang proyek. Partisipasi warga akan membawa perencana ke keseluruhan visi pembangunan yang seharusnya dijawab. (Stupar & Savcic, 2009).
  7. Prinsip vs Strategi Meskipun prinsip *Urban Acupuncture* yang disebutkan di atas adalah suatu keharusan untuk setiap proyek, setiap prinsip dapat dicapai melalui banyak strategi. Oleh karena itu, prinsip wajib dimiliki dan dicapai, sementara strategi berbeda sesuai dengan potensi masing-masing lokasi

### **Pengertian Polusi Udara**

Polusi udara merupakan pencemaran yang terjadi didalam udara dengan tercampurnya berbagai zat atau unsur pencemar di luar ambang batas. Beberapa bahan pencemar yang berbahaya di dalam udara tersebut memiliki unsur kimia CO, NO, SO, SPM, O dan berbagai logam berat seperti timbal, hal ini diterbitkan oleh LAPAN. Biasanya penyumbang pencemaran udara berasal dari transportasi yang ada.

Biasanya Polusi Udara dinyatakan dengan (AQI) Air Quality Indeks yang memberikan perhitungan tingkat kualitas udara yang ada. AQI berfokus juga pada dampak Kesehatan yang terjadi akibat tingkat polusi udara yang terdata. Semakin tinggi nilai AQI, maka semakin tinggi tingkat polusi udara dan risiko kesehatan bagi warga.

### **Dampak Polusi Udara pada Kesehatan**

Polusi udara terjadi ketika udara yang dihirup bercampur dengan zat beracun yang berasal dari asap kendaraan, limbah pabrik, debu, serbuk sari, hingga asap kebakaran hutan. Polusi udara terbagi menjadi 2 kategori, yaitu polusi udara luar ruangan dan polusi udara dalam ruangan. Polusi luar ruangan terdiri dari pembakaran bahan bakar fosil seperti asap kendaraan dan pabrik, gas berbahaya sulfur oksida, nitrogen oksida, karbon monoksida, dan asap rokok. Polusi udara dalam ruangan terdiri dari bahan kimia rumah tangga, gas karbon monoksida, radon, asap rokok, bahan bangunan (asbes, timbal, formaldehida), alergen dalam ruangan (kecoak, kotoran tikus, debu).

Dampak pencemaran udara dari asap kendaraan, asap pabrik, asap rokok, dan lain-lain dapat menyebabkan gangguan pernapasan, seperti asma, ISPA, dan kanker paru-paru. Dalam tingkat yang serius pencemaran udara juga dapat mengakibatkan kurangnya tingkat oksigen dalam tubuh manusia.

### **Pengaruh Pencemaran Udara Pada Tubuh, Otak dan Perilaku**

Hasil dari penelitian penelitian yang dilakukan oleh para ahli menunjukkan, polusi udara ternyata sangat berkait dengan terganggunya kemampuan seseorang untuk membuat keputusan, masalah kesehatan jiwa, prestasi yang lebih buruk di sekolah, dan yang paling mengkhawatirkan adalah peningkatan tindak kejahatan. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mengatakan bahwa sembilan dari sepuluh orang secara rutin menghirup udara dengan tingkat polusi yang berbahaya, dan Polusi udara membunuh sekitar tujuh juta orang setiap tahunnya.

Pada tahun 2011 Sefi Roth, seorang peneliti di *London School of Economics* melakukan penelitian

apakah polusi udara berpengaruh pada kinerja kognitif manusia. Sefi Roth mengamati siswa siswi yang melakukan ujian di hari yang berbeda dan juga tingkat kualitas udara yang berbeda. Sefi Roth mendapatkan hasil yang berbeda dimana Hari-hari dengan tingkat pencemaran udara yang paling buruk selaras dengan nilai ujian paling jelek. tetapi pada hari-hari dimana kualitas udara paling bersih, menghasilkan prestasi belajar para siswa yang lebih baik.

Sebegitu besarnya pengaruh polusi udara bagi tubuh, otak dan perilaku seseorang. Sefi Roth juga melanjutkan penelitian dengan waktu yang lebih lama guna melihat hasil yang terjadi apakah hanya sesaat atau tidak, dengan mengikuti perkembangan siswa yang masuk ke perguruan tinggi. Hasil yang didapat yaitu mereka yang memiliki tingkat prestasi rendah karena polusi udara, mendapatkan universitas yang memiliki tingkat lebih rendah. Pada tahun 2016, sebuah hasil penelitian lain mendukung temuan awal Roth, di mana polusi dapat mengakibatkan penurunan produktivitas. Pada penelitian tahun 2018, timnya menganalisa lebih dari 600 distrik pemilihan di kota London dan data tindak kejahatan selama dua tahun, dan menemukan bahwa tindak kejahatan tingkat kecil lebih banyak terjadi pada hari-hari dengan tingkat polusi udara yang lebih buruk, baik di daerah elit maupun di daerah miskin.

### Ide Gagasan Penurunan Polusi Udara



Gambar 1. Data Kualitas Udara IQAir

Sumber: App AirVisual 2022

Data di atas merupakan hasil analisis terhadap tingkat polusi udara pada kawasan tapak yang di dapat dari aplikasi kualitas udara yaitu *AirVisual*. Data tersebut menunjukkan bahwa kondisi udara pada kota Jakarta tepatnya Jakarta barat cukup buruk dan dalam waktu yang Panjang akan mempengaruhi Kesehatan.

Dalam pengamatan terhadap tingkat polusi udara pada kawasan tapak menunjukkan bahwa keadaan polusi udara sehabis turun hujan memiliki tingkat yang lebih rendah dan hal ini

merupakan hal yang baik, tingkat polusi udara ikut menurun karena partikel polusi terbawa jatuh oleh air hujan yang turun di tapak.



Gambar 2. Ilustrasi desain  
Sumber: Ilustrasi pribadi

Inovasi desain pada tapak yaitu menyediakan aliran air yang menciptakan kondisi seperti turun hujan pada tapak, hal ini bertujuan untuk secara rutin berusaha membawa polusi yang ada pada tapak untuk ikut jatuh ke bawah bersama air tersebut

### 3. DISKUSI DAN HASIL

Pada perancangan ini hasil yang didapat yaitu betapa pentingnya kualitas udara bagi kehidupan manusia di perkotaan saat ini, karena polusi udara pada perkotaan saat ini sangatlah memprihatinkan. Kebutuhan akan area publik terbuka yang mengutamakan kebersihan kualitas udara sangatlah diperlukan, dan juga dapat di terapkan pada titik-titik perkotaan yang juga mengalami masalah serupa.

Rumah Pohon Tambora menargetkan perbaikan kualitas udara pada tapak dan dapat di rasakan oleh warga sekitarnya, sehingga dapat pula menjadi contoh bagi titik kota lainnya. Urban Acupuncture berperan untuk mendeteksi masalah yang ada dan potensi perbaikan lingkungan yang ada, dalam proyek ini Rumah Pohon Tambora menyediakan area hijau baru bagi aktifitas para warga sekitar dan menjadi potensi yang dapat di duplikasi pada titik-titik lain yang memiliki kondisi polusi udara serupa. Rumah Pohon Tambora menyediakan aktiifitas yang menunjang keseharian warga sekitar seperti edukasi bagi anak dan remaja, area olahraga, area berlibur seperti berkemah, dan area untuk pelatihan bagi komunitas-komunitas yang ada.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Rumah pohon tambora merupakan desain yang memiliki tujuan sebagai awal mula perbaikan kualitas udara di perkotaan, sebagai contoh dan modul yang dapat di duplikasikan di setiap titik kota yang mengalami masalah serupa yaitu polusi udara. Dengan hadirnya rumah pohon tambora maka warga sekitar dapat memiliki tempat terbuka hijau yang menunjang aktivitas sehari-hari dengan tingkat kualitas udara yang lebih baik daripada sisi perkotaan lainnya. Rumah pohon tambora juga dapat menjadi filter udara bagi lingkungan sekitar karena udara yang melewati tapak akan tersaring oleh tanaman dan sistem yang ada, sehingga warga di sekitar tapak dapat merasakan juga udara yang lebih bersih.

##### Saran

Melakukan penelitian lebih dalam terkait pengaruh bentuk fasad terhadap pergerakan udara yang ada di tapak, dan melakukan riset terhadap pengaruh bentuk bangunan terhadap alur angin yang masuk dan keluar tapak, sehingga aktivitas yang ada dalam bangunan dapat merasakan kecepatan udara bersih yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

##### REFERENSI

- Kompasiana. (2021, September 23). *Polusi Udara Lebih Mematikan Ketimbang Rokok?* diunduh dari <https://www.kompasiana.com/fawwazyosh2683/614c24f001019022fd061b42/polusi-udara-lebih-mematikan-ketimbang-rokok>
- Lerner, J. (2016). *Urban Acupuncture: Celebrating Principles of Change That Enrich City Life*. Island Press
- Nassar, U. (2021). Urban Acupuncture in Large Cities: Filtering Framework to Select Sensitive Urban Spots in Riyadh for Effective Urban Renewal. *Journal of Contemporary Urban Affairs* Vol. 5, 1-18.
- P2PTM Kemenkes RI. (2019, Agustus 7). *Studi: Pencemaran Udara Dapat Pengaruhi Tubuh, Otak dan Perilaku Kita Hingga Mungkinkan Tindak Kriminal*. Diambil kembali dari <http://p2ptm.kemkes.go.id/>: <http://p2ptm.kemkes.go.id/tag/studi-pencemaran-udara-dapat-pengaruhi-tubuh-otak-dan-perilaku-kita-hingga-mungkinkan-tindak-kriminal>

