

# METODE-KONSEP ARSITEKTUR HIJAU PADA LINGKUP HUNIAN

## Studi Kasus Aplikasi Arsitektur Hijau pada Sistem Ruang Luar

Bambang Joko Wiji Utomo<sup>1</sup>, Bayu Teguh Ujianto<sup>2</sup>, Redi Sigit Febrianto<sup>3</sup>

Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang<sup>1,2,3</sup>

Jl. Sigura-gura no.2, Malang

E-mail: redi\_sigit@lecturer.itn.ac.id

### ABSTRAK

Sebagai upaya memaknai arsitektur hijau, beberapa arsitek umumnya dapat mengaplikasikan satu dari enam sistem yang ada, yaitu: sistem ruang luar, sistem ruang dalam, sistem spasial, sistem model, sistem bentuk dan sistem struktur. Kajian ini membahas arsitektur hijau pada ruang luar dalam lingkup bangunan hunian. Pada sistem ruang luar para arsitek cenderung memasukkan unsur vegetasi pada objek hasil desainnya. Bangunan hunian dengan tema arsitektur hijau harus mampu beradaptasi dan mampu memberikan solusi terhadap permasalahan iklim di lingkungannya. Kajian arsitektur hijau pada sistem ruang dalam, sistem spasial, sistem model, sistem bentuk dan sistem struktur sudah banyak dibahas. Namun kajian khusus untuk metode dan konsep arsitektur hijau pada bangunan hunian khususnya pada ruang luar masih sangat terbatas. Rumusan kajian ini adalah untuk mengetahui objek amatan apa yang membentuk metode dan konsep arsitektur arsitektur hijau pada bangunan hunian khususnya pada ruang luar. Tujuan penelitian ini adalah membentuk diagram objek amatan yang membentuk metode dan konsep arsitektur hijau pada bangunan hunian khususnya pada ruang luar. Kajian ini berusaha mengisi celah penelitian yaitu mengkaji objek yang membentuk metode dan konsep arsitektur hijau pada ruang luar, terutama pada: tapak, atap dan secara vertikal. Rancangan penelitian bersifat kualitatif, sedangkan strategi penelitian berjenis deskriptif / naratif. Metode pengumpulan data didapatkan dari studi literatur tentang arsitektur hijau. Metode analisis yang dipakai adalah analisis induktif. Temuan pada kajian ini berupa diagram objek amatan dari metode dan konsep arsitektur hijau pada bangunan hunian khususnya pada ruang luar. Ditemukan 12 (duabelas) indikator, 3 (tiga) objek amatan dan 8 (delapan) konsep arsitektur hijau pada lingkup hunian, khususnya pada ruang luar. Berdasarkan indikator, objek amatan dan konsep yang ada, ditentukan metode desainnya merujuk pada tipe rasional.

**Kata kunci:** *arsitektur hijau, ruang luar, 8 konsep desain, metode desain tipe rasional*

### PENDAHULUAN

Sebagai upaya memaknai arsitektur hijau, beberapa arsitek dapat mengaplikasikan satu dari enam sistem yang ada, yaitu: sistem ruang luar (lanskap), sistem ruang dalam (interior), sistem spasial (ruang), sistem model (tampilan), sistem bentuk (gubahan massa) dan sistem struktur (konstruksi). Penelitian ini mengkaji metode dan konsep arsitektur hijau pada bangunan hunian khususnya pada ruang luar. Arsitektur hijau pada ruang luar dapat didefinisikan yaitu: para arsitek cenderung memasukkan elemen desainnya unsur vegetasi pada hasil desainnya, baik pada tapak, pada atap dan secara vertikal. Bangunan hunian dengan tema arsitektur hijau harus dapat beradaptasi, sadar energi dan mampu memberikan solusi terhadap permasalahan iklim di lingkungannya.

Kajian arsitektur hijau—baik pada bangunan publik maupun pada bangunan hunian—pada sistem ruang dalam, sistem bentuk, sistem tampilan, sistem struktur, sistem material, sistem spasial sudah banyak dibahas. Namun kajian khusus untuk metode dan konsep arsitektur hijau pada bangunan hunian khususnya pada ruang luar masih sangat terbatas.

Berikut adalah penelitian terdahulu mengenai metode dan konsep desain: Pena & Parshall (2001); Taschen (2009). Sedangkan berikut adalah penelitian terdahulu mengenai arsitektur hijau: Nugroho (2018); Design Media Publisihings Limited (2010); HDII (2013); Karyono (2010); (Szokolay, 2008).

Rumusan kajian ini adalah untuk mengetahui objek amatan apa yang membentuk metode dan konsep arsitektur arsitektur hijau pada bangunan hunian khususnya pada ruang luar. Tujuan penelitian ini adalah membentuk diagram objek amatan yang membentuk metode dan konsep arsitektur hijau pada bangunan hunian khususnya pada ruang luar.

Kajian ini berusaha mengisi celah penelitian yaitu mengkaji objek yang membentuk metode dan konsep arsitektur hijau pada ruang luar, terutama pada: tapak, atap dan secara vertikal.

### METODE

#### Strategi Penelitian

Penelitian ini merupakan kajian yang menggunakan strategi yang bersifat deskriptif / naratif (Creswell, 2012). Penelitian naratif bersifat menyajikan cerita; melibatkan penceritaan kembali cerita-cerita berdasarkan partisipan; memakai unsur-unsur struktural, contohnya

seperti plot, *setting*, aktivitas, klimaks, dan *ending* cerita (Clandinin & Connelly, 2000); dapat ditulis dari sudut pandang subjektif, pribadi, orang pertama, yang didalamnya peneliti memosisikan diri mereka secara naratif dalam penelitian (Creswell, 2012).

Penelitian naratif merupakan strategi penelitian di mana di dalamnya peneliti menyelidiki kehidupan individu-individu dan meminta seorang atau sekelompok individu untuk menceritakan kehidupan mereka. Informasi ini kemudian diceritakan kembali oleh peneliti dalam kronologi naratif. Di akhir tahap penelitian, peneliti harus menggabungkan dengan gaya naratif pandangan-pandangannya tentang kehidupan partisipan dengan pandangan-pandangannya tentang kehidupan peneliti sendiri (Clandinin & Connelly dalam Creswell, 2012).

### Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data berjenis kualitatif dan bersifat eksploratif (Creswell, 2012). Berbeda dengan jenis kuantitatif yang bersifat eksplanatif. Karena penelitian bersifat kualitatif, maka metode pengumpulan data didapat dari sumber primer yaitu: wawancara mendalam dan observasi lapangan. Wawancara mendalam adalah wawancara inilah di-dapati pernyataan bahwa "wawancara juga digunakan untuk mengeksplorasi lebih detail variabel-variabel yang sudah dianalisis dan untuk mengtriangulasi hasil penelitian berdasarkan data kuantitatif dan data kualitatif (Hossler & Vesper dalam Creswell, 2012). Metode pengumpulan data didapatkan dari studi literatur tentang arsitektur hijau.

### Metode Analisis Data

Metode analisis bersifat induktif diilustrasikan sebagai: (a) usaha peneliti dalam mengolah secara berulang-ulang; (b) membangun serangkaian konsep yang utuh; (c) mencari indikator dan objek amatan; (d) membangun tema-tema dan kategori hingga; (e) membentuk konsep pada bagian akhir (Creswell, 2016).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Arsitektur Hijau pada Ruang Luar

Arsitektur hijau adalah karya arsitektur yang memberikan solusi terhadap permasalahan iklim di lingkungannya dan harus didekati oleh bidang sains bangunan (Karyono, 2000); menghemat energi, mereduksi emisi, konservasi, meningkatkan produksi, meminimalisasi pengeluaran dan meningkatkan nilai tambah bangunan (Design Media Publishings Limited, 2010); berkelanjutan, ramah lingkungan, tanggap iklim, sadar energi dan cerdas budaya (Nugroho, 2019).

Secara umum, pengelompokan wujud arsitektur jenis apapun, seharusnya didefinisikan menjadi tiga sistem, yaitu: (1) sistem spasial

(*spatial system*), (2) sistem fisik (*physical system*), (3) sistem model atau tampilan (*stylistic system*) (Habracken, dalam Febrianto, 2017).

Lebih lanjut dalam buku visual "Green Architecture" yang diterbitkan oleh Design Media Publishings Limited (2010) mengkategorikan menjadi tiga sistem yang berbeda yaitu: (1) strategi bangunan, (2) material bangunan dan (3) struktur bangunan (Design Media Publishings Limited, 2010).

Pada kajian ini, arsitektur hijau pada tapak terdiri dari tiga objek utama yaitu: (1) pada tapak, (2) pada atap dan (3) secara vertikal.

### Arsitektur Hijau pada Tapak

Konsep arsitektur hijau pada tapak berkaitan dengan:

Indikator	Konsep	Objek Amatan
Aquaponic (Cahyawati, 2019; Maharani & Sari, 2016).	Pengolahan air	Arsitektur Hijau Pada Tapak
Grassblock (Suparwoko & Dewi, 2015)	Pereduksi panas; Meneruskan air	
Biopori (Rachmayanti & Roesli, 2014)	Meneruskan air	
Pemanenan air / Rain Harvesting (Rahman dalam Utami et. al., 2019).	Penyediaan air	
Taman Hujan / Rain Garden (Prasetyo et.al., 2019; Samudro, 2016)	Pereduksi panas; Penyediaan air	
Pagar Hijau / Green Barrier (Werdiningsih, 2007).	Pereduksi panas; pereduksi polusi	
Taman Tengah / Courtyard (Ariestadi et al., 2014).	Pereduksi panas; pereduksi polusi	

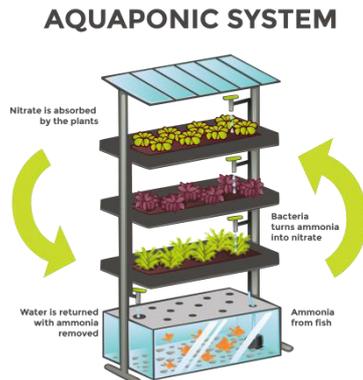
### Aquaponic

Aquaponik adalah salah satu elemen pembentuk arsitektur hijau pada tapak. Aquaponik merupakan: (1) perpaduan sistem bercocok tanam secara hidroponik dan budi daya ikan (Wiguna dalam Maharani & Sari, 2016) dan (2) pemanfaatan kembali air bekas pada kolam ikan untuk menyiram tumbuhan (Cahyawati, 2019).

Aquaponic merupakan perpaduan sistem bercocok tanam secara hidroponik dan budi daya ikan yaitu memanfaatkan kembali air bekas pada kolam ikan untuk menyiram tumbuhan, sehingga kebun aquaponik diletakkan pada area yang dekat dengan kolam ikan dan kontur yang lebih rendah dari kolam ikan (Cahyawati, 2019). Dalam aquaponic, air kolam ikan yang sebenarnya merupakan limbah akan dialirkan secara terus-menerus sebagai nutrisi bagi tanaman yang ditanam dalam media tertentu, seperti batu,

genting, dan arang sehingga berbagai kandungan nutrisi dalam air kolam akan diserap dan dimanfaatkan tumbuhan sebagai bahan metabolisme sel tumbuhan tersebut (Wiguna dalam Maharani & Sari, 2016).

Konsep yang ditawarkan Aquaponik ini adalah memanfaatkan kembali (*recycle*). Konsep *recycle* ini sejalan dengan tujuan arsitektur hijau yaitu: meningkatkan produksi, meminimalisasi pengeluaran dan meningkatkan nilai tambah bangunan (Design Media Publishings Limited, 2010).; berkelanjutan, ramah lingkungan, tanggap iklim, sadar energi dan cerdas budaya (Nugroho, 2019).



**Gambar 1.** Sistem aquaponic  
Sumber:  
<http://www.projectfeed1010.com/what-is-aquaponics/> (diakses November 2019)

### Grassblock

*Grassblock* adalah salah satu elemen pembentuk arsitektur hijau pada tapak. *Grassblock* merupakan: (1) bagian dari hardscape yang berfungsi perkerasan dan sirkulasi (Prasetyo et.al., 2019; (2) namun dapat meneruskan air ke dalam tanah (Suparwoko & Dewi, 2015).

*Grassblock* termasuk bagian dari *hardscape* yaitu berupa perkerasan dan berfungsi sebagai sirkulasi. *Grassblock* dapat diaplikasikan di area taman, dan kolam.



**Gambar 2.** Bentuk Grassblock  
Sumber:  
<https://www.grasscrete.com/pdfs/brochures/GrasscreteBrochure.pdf> (diakses November 2019)

Konsep yang ditawarkan *grassblock* berupa peningkatan kualitas air tanah yaitu dengan

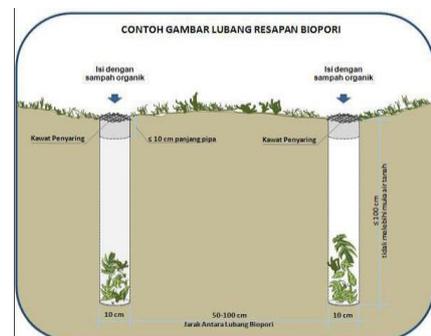
meresapkan air hujan ke dalam tanah (*water absorbing*).

### Biopori

*Biopori* adalah salah satu elemen pembentuk arsitektur hijau pada tapak. *Biopori* berfungsi: (1) meningkatkan daya resapan air, kedua untuk mengubah sampah organik menjadi kompos dan (2) mengurangi emisi gas rumah kaca (CO<sub>2</sub> dan metan).

Jenis air hujan jatuh ke tanah akan diserap langsung ke tanah melalui biopori di dalam area hijau yang tidak mengalami perkerasan. Sumur resapan dan biopori memiliki peran penting dalam menjaga kualitas air tanah di dalam tapak.

*Green Architecture* yang baik, menekan pemborosan energi, pemborosan air memanfaatkan penggunaan air hujan, pemanfaatan air daur ulang, dengan upaya memberikan area serapan yang cukup bagi air hujan, bangunan yang dirancang dengan baik biasanya menyediakan lubang-lubang kompos/biopori agar tanah di sekelilingnya tidak rusak, sehingga dapat mengurangi jumlah air yang terbuang percuma. Salah satu manfaat dari biopori adalah untuk mengatasi banjir dengan cara: Pertama untuk meningkatkan daya resapan air, kedua untuk mengubah sampah organik menjadi kompos dan mengurangi emisi gas rumah kaca (CO<sub>2</sub> dan metan) (Rachmayanti & Roesli, 2014).



**Gambar 3.** Sistem Biopori  
Sumber:  
<http://sda.pu.go.id/bwssulawesi2/cara-membuat-biopori/> (diakses November 2019)

Konsep yang ditawarkan *biopori* berupa peningkatan kualitas air tanah yaitu dengan meresapkan air hujan ke dalam tanah (*water absorbing*).

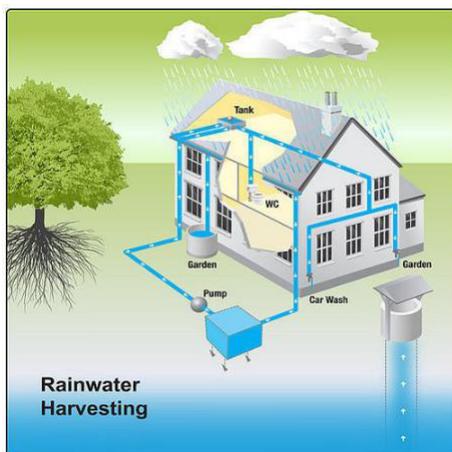
### Pemanenan Hujan / Rain Harvesting

*Rain harvesting* adalah salah satu elemen pembentuk arsitektur hijau pada tapak. *Rain harvesting* merupakan: (1) tempat pengumpulan, penyimpanan dan pendistribusian air hujan untuk penggunaan dalam dan luar rumah (www.rainharvesting.com.au, 2019); (2) metode konservasi air yang paling tradisional dan

berkelanjutan, karena mudah digunakan untuk tujuan konservasi (Rahman dalam Utami *et. al.*, 2019).

*Rain harvesting* yaitu kegiatan pengumpulan, penyimpanan dan pendistribusian air hujan untuk penggunaan dalam dan luar rumah. sebagai upaya konservasi air yang paling sederhana, efektif dan mudah untuk direncanakan.

Konservasi air di skala bangunan dilakukan dengan mempertimbangkan standar kebutuhan air, penggunaan fitur air, penggunaan sistem daur ulang air limbah (*grey water*) dan pemanfaatan *rain water harvesting system* atau sistem pemanenan air hujan. Prinsip daur ulang ini diharapkan dapat mengurangi volume air kotor yang berasal dari *septic tank* untuk bisa digunakan kembali (*re-use*), sehingga bangunan tidak mengganggu kualitas lingkungan sekitarnya. Konservasi air pada skala tapak dilakukan dengan menjaga keseimbangan jumlah air tanah dengan cara memperluas area penyerapan air, penggunaan tipe perkerasan memudahkan penyerapan air ke dalam tanah (*pervious surfaces*), pembuatan lubang biopori dan efisiensi penggunaan air dari lanskap untuk penyiraman tanaman. Metode konservasi air dengan pemanfaatan *rain water harvesting system* ini merupakan metode paling tradisional dan berkelanjutan, karena mudah digunakan untuk tujuan konservasi (Rahman dalam Utami *et. al.*, 2019). Pada sistem ini air hujan ditampung, lalu diolah menjadi air bersih melalui tahap filtrasi. Pengolahan dilakukan karena air hujan yang ditampung oleh permukaan penangkap sama sekali tidak layak minum.



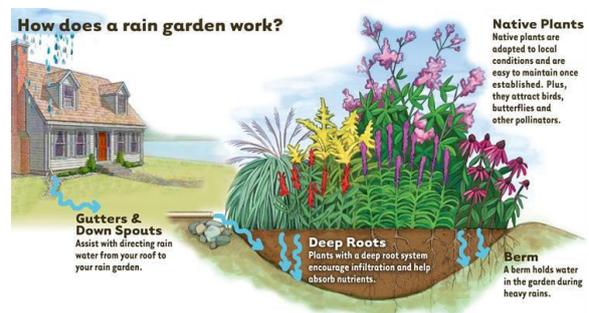
**Gambar 4.** Sistem *Rain harvesting*  
Sumber:  
<https://www.indiamart.com/proddetail/rain-water-harvesting-19368595497.html>  
(diakses November 2019)

Konsep yang ditawarkan *rain harvesting* berupa penggunaan kembali air hujan untuk keperluan dalam dan luar rumah (*water re-used*).

### Taman Hujan / *Rain Garden*

*Rain garden* adalah salah satu elemen pembentuk arsitektur hijau pada tapak. *Rain garden* merupakan area lanskap fungsional yang dibangun untuk: (1) menangkap air hujan; (2) menciptakan kembali siklus air alami dan (3) mengurangi masalah kualitas air (Prasetyo *et. al.*, 2019; Samudro, 2016)

Menurut Bannerman (2003) *Rain Garden* adalah area lanskap fungsional yang dibangun untuk menangkap air hujan sehingga air akan meresap ke dalam tanah agar tidak menjadi limpasan permukaan. *Rain Garden* ini tidak hanya mempercantik area, hal ini juga akan membawa manfaat yang lebih besar untuk lingkungan. Dalam sebuah lanskap, tanah yang dipadatkan untuk keperluan pembuatan jalan aspal, area parkir, atau area lainnya akan mengakibatkan limpasan permukaan. Air yang mengalir di atas permukaan perkerasan ini tidak masuk ke dalam tanah tetapi menggenang dan menguap terkena matahari, akibatnya vegetasi yang terdekat mungkin menderita kekeringan atau bahkan kematian pada saat musim kemarau. *Rain Garden* ini akan menciptakan kembali siklus air alami dan mengurangi masalah kualitas air yang berbentuk seperti sebuah cekungan yang dangkal, pada permukaannya memungkinkan air masuk perlahan-lahan ke dalam tanah.



**Gambar 5.** Sistem *Rain Garden*  
Sumber:  
<https://www.monsoonraingardens.com/faqs.html>  
(diakses November 2019)

Konsep yang ditawarkan *rain garden* berupa peningkatan kualitas air tanah yaitu dengan meresapkan air hujan ke dalam tanah (*water absorbing*).

### Pagar Hijau / *Green Barrier*

Pagar hijau / *green barrier* adalah salah satu elemen pembentuk arsitektur hijau pada tapak. Pagar hijau merupakan: (1) filter atau penyaring suara, debu, bahkan bau; (2) membuat udara di sekitarnya menjadi segar.

Selain berfungsi sebagai pembatas kavling atau kepemilikan, ada beberapa fungsi dan manfaat lain dari penggunaan pagar tanaman. Hal yang paling fungsional adalah sebagai filter atau penyaring suara, debu, bahkan bau. Pada saat hujan, tanah dan akar tanaman pun dapat

berfungsi sebagai penahan air yang dapat disimpan sebagai cadangan air. Sebagai filter suara, pagar hidup yang cukup rimbun dan tinggi dapat meredam kebisingan dari lalu lintas kendaraan bermotor. Daun – daun tanaman dapat menangkap polutan – polutan di sekitarnya. Beberapa jenis tanaman seperti cemara dan bambu – bambuan dapat menghalangi debu masuk ke halaman rumah. Sebagai filter bau, biasanya tanaman di letakkan di sekitar bak sampah agar bau tersaring. Hal ini dikarenakan pada siang hari tanaman melakukan fotosintesis yang menyerap karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan melepaskan oksigen (O<sub>2</sub>) sehingga membuat udara di sekitarnya menjadi segar. Penggunaan jenis tanaman yang dapat mengeluarkan wewangian (aromatik) juga dapat mengatasi bau yang tidak sedap di sekitar rumah (Werdiningsih, 2007).

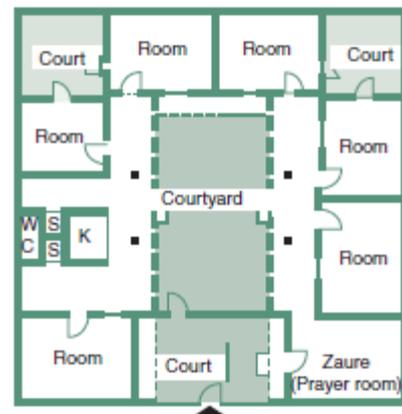
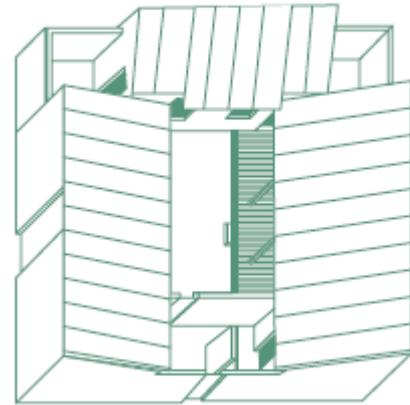


**Gambar 6.** Bentuk Pagar hijau  
Sumber:  
<http://www.adityautama.com/2017/06/pagar-hijau-lebih-alami.html> (diakses November, 2019)

Konsep yang ditawarkan berupa ruang terbuka yang terteduhi (*open air habitation*) adalah kebiasaan tinggal di ruang terbuka yang terteduhi. Adaptasi perilaku ber huni yang terwadahi dalam hunian membentuk tradisi sistem alami.

### Taman Tengah / *Courtyard*

*Courtyard* (taman tengah) adalah salah satu elemen pembentuk arsitektur hijau pada tapak. *Courtyard* dapat didefinisikan sebagai: (1) penciptaan ruang terbuka pada hunian untuk mengatasi permasalahan kenyamanan udara; (2) sebagai area terbuka pada hunian untuk peneduhan dan tempat menanam tanaman yang mengandung unsur filosofi budaya (Nugroho, 2018); (3) menciptakan ruang untuk kegiatan sosial-komunal (Ariestadi *et al.*, 2014 ).



**Gambar 7.** Rumah dengan *Courtyard* (Szokolay, 2008)

Konsep yang ditawarkan berupa ruang terbuka yang terteduhi (*open air habitation*) adalah kebiasaan tinggal di ruang terbuka yang terteduhi. Adaptasi perilaku ber huni yang terwadahi dalam hunian membentuk tradisi sistem alami.

### Arsitektur Hijau pada Atap

Konsep arsitektur hijau pada atap berkaitan dengan:

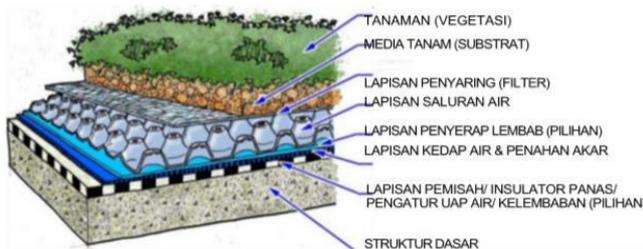
Objek Amatan	Konsep	Objek Amatan
Atap hijau / green roof (Nurkamdani, 2010; Nur'aini et al., 2017)	Pereduksi panas; bising; polusi & konservasi air	Arsitektur Hijau pada Atap
Kanopi hijau 66 (Lukmanniah, 2011)	Pereduksi panas; pereduksi polusi	
Panel Surya / Photovoltaic (Sudarwani, 2008)	Menghasilkan energi	

### Atap Hijau / *Green Roof*

Atap hijau / *green roof* adalah salah satu konsep arsitektur hijau pada tapak. Roof garden diterapkan pada lantai atas bangunan dengan prinsip hampir sama dengan konsep penanaman

di dalam pot. Namun, skala medianya agak lebih besar karena berkaitan dengan bangunan yang ada. Dalam menerapkan roof garden, dasar lantai yang akan dijadikan taman terlebih dulu dilapisi dengan lapisan waterproof. Selanjutnya baru di atas lapisan tadi diisi tanah yang akan menjadi media untuk menanam berbagai tanaman. Tujuan pelapisan waterproof tadi supaya air dari tanah tadi tidak tembus masuk ke lapisan beton atau dak lantai atas.

Peran atap hijau pada area tangkapan air adalah: (1) Melemahkan limpasan air hujan; (2) Mengurangi kebisingan dan polusi udara (3) Melestarikan margasatwa dan keaneka ragaman hayati (Berndtsson dalam Nur'aini *et al.*, 2017).



**Gambar 8.** Roof garden Sumber: (Nurkamdani, 2010)

Peran atap hijau secara umum adalah: (1) mengurangi tingkat polusi udara, yaitu dengan merubah polutan di udara menjadi senyawa tidak berbahaya melalui proses reoksigenasi; (2) menstabilkan jumlah gas rumah kaca (karbon dioksida) di atmosfer kota sehingga dapat menekan efek rumah kaca; (3) mengurangi efek panas radiasi sinar matahari sekitar 4,2 derajat Celcius; (4) berfungsi sebagai konservasi air, yaitu menyimpan sebagian air yang berasal dari air hujan; (5) dapat mengurangi pantulan suara sampai 3 desibel (db) dan meredam suara sampai 8 db dari luar bangunan; (6) menampilkan keindahan pada aspek bangunan *sehinggatampak* lebih hidup, asri, dan nyaman.

Konsep yang ditawarkan atap hijau berupa: Pereduksi panas; Pereduksi bising & konservasi air dan Sumber energy.

### Kanopi Hijau

Kanopi hijau adalah salah satu konsep arsitektur hijau pada tapak. Kanopi dengan tambahan tanaman rambat cocok untuk hunian yang memiliki konsep hijau untuk mereduksi panas. Tanaman yang direkomendasikan adalah tanaman dengan sulur seperti markisa, alamanda dan lain sebagainya. Agar tanaman dapat tumbuh dengan baik perhatikan kesuburan tanah dan ketersediaan air. Yaitu dengan penyiraman air pagi dan sore hari serta pemberian pupuk secara berkala. Semakin besar prosentase penutupan oleh kanopi pohon, semakin besar kemampuan untuk menyerap dan menyimpan karbon (Lukmanniah, 2011).



**Gambar 9.** Kanopi Hijau

Sumber:

<https://media.rooang.com/2014/08/kanopi-hijau-inovasi-baru-untuk-ceiling-interior/> (diakses November, 2019)

Konsep yang ditawarkan berupa pereduksi panas dan pereduksi polusi, bersifat suplementer.

### Panel Surya / Photovoltaic

Panel surya / *Photovoltaic* adalah salah satu konsep arsitektur hijau pada tapak. Konsep 'green' juga bisa diaplikasikan pada pengurangan penggunaan energi (misalnya energi listrik), *low energy house* dan *zero energy building* dengan memaksimalkan penutup bangunan (*building envelope*). Penggunaan energi terbarukan seperti energi matahari, air, biomass, dan pengolahan limbah menjadi energi juga patut diperhitungkan. Indikasi arsitektur disebut sebagai 'green' jika dikaitkan dengan praktek arsitektur antara lain penggunaan *renewable resources* (sumber-sumber yang dapat diperbaharui, *passive-active solar photovoltaic* (sel surya pembangkit listrik) (Sudarwani, 2008).



**Gambar 10.** Panel Surya / Photovoltaic

Sumber:

<https://idea.grid.id/read/091879170/solar-panel-ubah-panas-matahari-jadi-tenaga-listrik-ini-cara-kerjanya?page=all> (diakses November, 2019)

### Arsitektur Hijau secara Vertikal

Konsep arsitektur hijau secara vertikal berkaitan dengan:

Objek Amatan	Konsep	Objek Amatan
Verticulture (Hidayat, 2017, Nugroho, 2018)	penyaring udara; <i>living secondary skin</i>	Arsitektur Hijau secara vertikal
Dinding Hijau (Nugroho, 2018)	penyaring udara; <i>living secondary skin</i>	

### Verticulture

Verticulture adalah salah satu konsep arsitektur hijau pada tapak. Salah satu strategi dalam mengimplementasikan konsep *green building* adalah dengan teknik vertikultur. *Verticulture* sebagai dinding penyaring udara dan *living secondary skin*. Teknik vertikultur merupakan cara bertanam yang dilakukan dengan menempatkan media tanam dalam wadah-wadah yang disusun secara vertikal, atau dapat dikatakan bahwa vertikultur merupakan upaya pemanfaatan ruang ke arah vertikal. Dengan demikian penanaman dengan sistem vertikultur dapat dijadikan alternatif bagi masyarakat yang tinggal di kota, yang memiliki lahan sempit atau bahkan tidak ada lahan yang tersisa untuk budidaya tanaman. Beberapa manfaat dari teknik vertikultur, antara lain: (a) hemat lahan dan air, (b) mendukung pertanian organik, (c) wadah media tanam disesuaikan dengan kondisi setempat, (d) umur tanaman relatif pendek, (e) pemeliharaan tanaman relatif sederhana, (d) dapat dilakukan oleh siapa saja yang berminat (Hidayat, 2017)

Konsep yang ditawarkan berupa penyaring udara dan juga berfungsi sebagai *living secondary skin*.



**Gambar 11.** Verticulture  
Sumber:  
<https://indonesiabertanam.com/2013/04/14/cara-menanam-bawang-sistem-verticulture/> (diakses November, 2019)

### Dinding Hijau

Dinding hijau adalah salah satu konsep arsitektur hijau pada tapak. Potensi hijau tumbuhan dalam lahan dapat digantikan atau dimaksimalkan dengan berbagai inovasi, misalnya

pembuatan atap diatas bangunan (taman atap), taman gantung (dengan menggantung pot-pot tanaman pada sekitar bangunan), pagar tanaman atau yang dapat diisi dengan tanaman, dinding dengan taman pada dinding. Konsep yang ditawarkan berupa penyaring udara dan juga berfungsi sebagai *living secondary skin*.

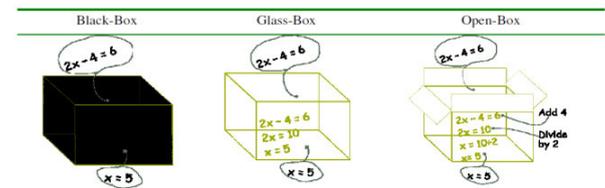


**Gambar 12.** Dinding Hijau  
Sumber:  
<https://pxhere.com/id/photo/1413764>

### Metode Desain Arsitektur Hijau

Metode desain terdiri atas tiga jenis yaitu: tipe tradisional (Jones, 1990), tipe rasional (Jones, 1990) dan tipe gabungan (Hosein. et al., 2008).

Metode desain jenis tradisional cenderung bersifat tertutup dalam pembentukan konsep desainnya. Metode desain jenis rasional cenderung bersifat terbuka dalam pembentukan konsep desainnya. Metode desain jenis gabungan cenderung bersifat terbuka dan tertutup secara simultan dalam proses pembentukan konsep desainnya.



**Gambar 13.** Perbandingan tiga metode desain  
Sumber: (Hosein et al., 2008)

Pada kajian ini umumnya perancang desain menggunakan metode desain jenis rasional. Karena sudah menentukan objek amatan yang harus didesain sejak awal.

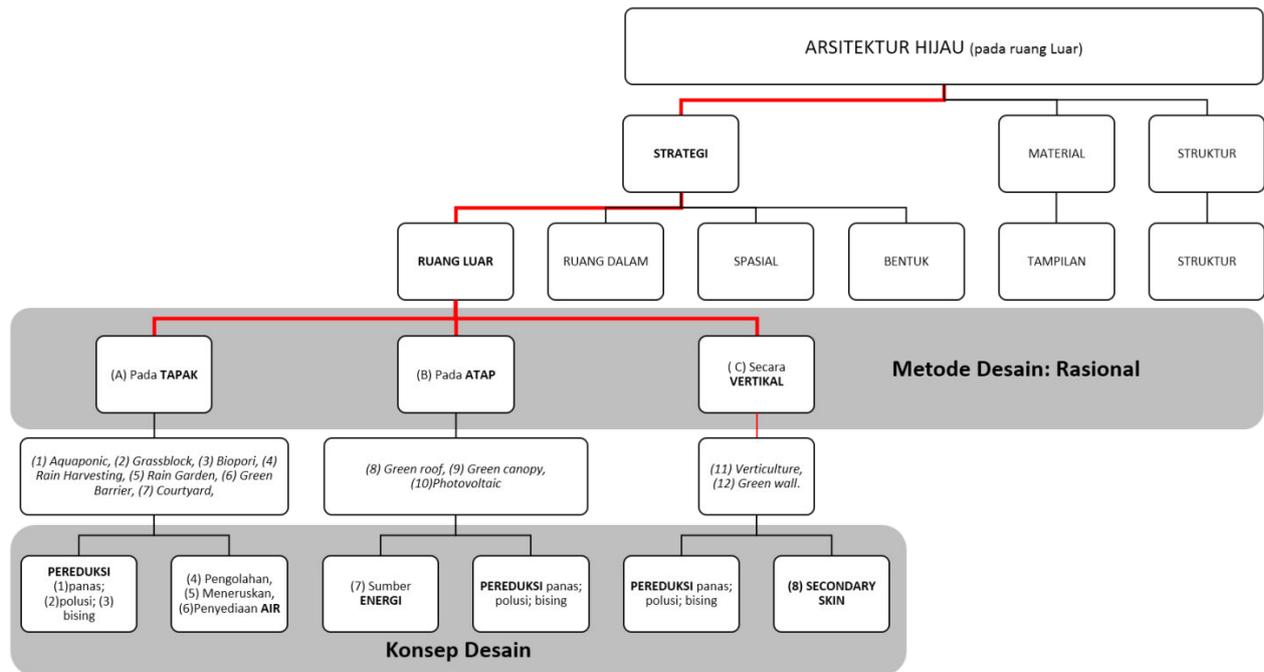
Indikator	Konsep	Objek Amatan
Aquaponic (Cahyawati, 2019; Maharani & Sari, 2016).	Pengolahan air	Arsitektur Hijau pada Tapak
Grassblock (Suparwoko & Dewi, 2015)	Pereduksi panas; Meneruskan air	
Biopori (Rachmayanti & Roesli, 2014)	Meneruskan air;	
Pemanenan air / Rain Harvesting (Rahman dalam Utami et. al., 2019).	Penyediaan air	
Taman Hujan / Rain Garden (Prasetyo et.al., 2019; Samudro, 2016)	Pereduksi panas; pereduksi polusi; Penyediaan air;	
Pagar Hijau / Green Barrier (Werdingingsih, 2007).	Pereduksi panas; pereduksi polusi; pereduksi bising; living secondary skin	
Taman Tengah / Courtyard (Ariestadi et al., 2014 ).	Pereduksi panas; pereduksi polusi	
Atap hijau / green roof (Nurkamdani, 2010; (Nur'aini et al., 2017)	Pereduksi panas; Pereduksi bising; Pereduksi polusi	Arsitektur Hijau pada Atap
Kanopi hijau 66 (Lukmanniah, 2011)	Pereduksi panas; pereduksi polusi	
Panel Surya / Photovoltaic (Sudarwani, 2008)	Sumber energi	
Verticulture (Hidayat, 2017, Nugroho, 2018)	Pereduksi panas; pereduksi polusi; pereduksi bising; living secondary skin	Arsitektur Hijau secara Vertikal
Dinding Hijau (Nugroho, 2018)	Pereduksi panas; pereduksi polusi; pereduksi bising; living secondary skin	

### Konsep Desain Arsitektur Hijau

Konsep arsitektur hijau pada ruang luar pada kajian ini berisi tentang:

1. Pengolahan air:
  - *aquaponic* (Cahyawati, 2019; Maharani & Sari, 2016).
2. Meneruskan air:
  - Biopori (Rachmayanti & Roesli, 2014)
3. Penyediaan air
  - Pemanenan air/ *rain Harvesting* (Rahman dalam Utami et. al., 2019).
  - Biopori (Rachmayanti & Roesli, 2014)

- Taman Hujan/ *rain garden* (Prasetyo et.al., 2019; Samudro, 2016)
4. Pereduksi panas
    - *Grassblock* (Suparwoko & Dewi, 2015)
    - Taman Hujan / *rain garden* (Prasetyo et.al., 2019; Samudro, 2016)
    - Pagar Hijau / *green barrier* (Werdingingsih, 2007).
    - Taman Tengah / *courtyard* (Ariestadi et al., 2014 ).
    - Atap hijau / *green roof* (Nurkamdani, 2010; (Nur'aini et al., 2017)
    - Kanopi hijau (Lukmanniah, 2011)
    - *Verticulture* (Hidayat, 2017, Nugroho, 2018)
    - Dinding Hijau (Nugroho, 2018)
  5. Pereduksi polusi
    - Taman Hujan / *rain garden* (Prasetyo et.al., 2019; Samudro, 2016)
    - Pagar Hijau/ *green barrier* (Werdingingsih, 2007).
    - Taman Tengah / *courtyard* (Ariestadi et al., 2014 ).
    - Atap hijau / *green roof* (Nurkamdani, 2010; (Nur'aini et al., 2017)
    - Kanopi hijau (Lukmanniah, 2011)
    - *Verticulture* (Hidayat, 2017, Nugroho, 2018)
    - Dinding Hijau (Nugroho, 2018)
  6. Pereduksi bising
    - Pagar Hijau/Green Barrier (Werdingingsih, 2007).
    - Atap hijau / *green roof* (Nurkamdani, 2010; (Nur'aini et al., 2017)
    - Kanopi hijau 66 (Lukmanniah, 2011)
    - *Verticulture* (Hidayat, 2017, Nugroho, 2018)
    - Dinding Hijau (Nugroho, 2018)
  7. Sumber energi
    - /Photovoltaic (Sudarwani, 2008)
  8. *Living secondary skin*
    - Pagar Hijau (Werdingingsih, 2007).
    - *Verticulture* (Hidayat, 2017, Nugroho, 2018)
    - Dinding Hijau (Nugroho, 2018)



**Gambar 14.** Diagram Metode dan Konsep Arsitektur Hijau pada Ruang Luar  
Sumber: Design Media Publisihings Limited, 2010 (diolah)

## KESIMPULAN

Temuan pada kajian ini berupa diagram objek amatan dari metode dan konsep arsitektur hijau pada bangunan hunian khususnya pada ruang luar. Ditemukan 12 (duabelas) indikator, 3 (tiga) objek amatan dan 8 (delapan) konsep arsitektur hijau pada lingkup hunian, khususnya pada ruang luar.

Dua belas indikator tersebut adalah: *aquaponic*, *grassblock*, *biopori*, *rain harvesting*, *rain garden*, *green barrier*, *courtyard*, *green roof*, *green canopy*, *photovoltaic*, *verticulture* dan *green wall*.

Dua belas indikator tersebut terletak pada tiga objek amatan, yaitu: (A) pada tapak, (B) pada pada atap dan (C) secara vertikal.

Berdasarkan 12 indikator dan 3 objek amatan, ditemukan 8 konsep desain arsitektur hijau pada ruang luar, yaitu:

1. pereduksi panas;
2. pereduksi polusi;
3. pereduksi bising;
4. pengolahan air;
5. meneruskan air;
6. penyediaan air;
7. sumber energi;
8. *secondary skin*

Berdasarkan indikator, objek amatan dan konsep yang ada, ditentukan metode desainnya merujuk pada tipe rasional.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada nara sumber mengenai arsitektur hijau. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan tim Kaprodi dan sekprodi Arsitektur ITN Malang dan tim SEMSINA 2019.

## DAFTAR PUSTAKA

### Artikel dalam Jurnal (Jurnal Primer)

Febrianto, Redi Sigit; Wulandari, Lisa Dwi; Santosa, Herry. 2017. *Domain Ruang Perempuan Pada Hunian Masyarakat Peladang Desa Juruan Laok Madura Timur*. Jurnal Tesa Arsitektur Volume 15, Nomor 1.

Karyono, T.K. (2000). Mendefinisikan Kembali Arsitektur Tropis di Indonesia. *Desain Arsitektur* Vol.1, April 2000, pp7-8.

Maharani, N. A., & Sari, P. N. (2016). Penerapan Aquaponic Sebagai Teknologi Tepat Guna Pengolahan Limbah Cair Kolam Ikan Di Dusun Kergan, Tirtomulyo, Kretek, Bantul, Yogyakarta. *Indonesian Journal of Community Engagement*. Vol. 01, No. 02, Pp. 172-182.

Prasetyo, I., Yuliarso, H., & Suparno. (2019). Penerapan Teori Arsitektur Hijau Pada Pengolahan Tapak Terminal Bus Tipe A Di Kulon Progo. *Jurnal Senthong*, Vol. 2, No.1, Pp 247-256.

Utami, S., Nugroho, A., & Nikita. (2019). Konservasi Dengan Rain Water Harvesting System Sebagai Solusi Efektif Bagi Bangunan Sekolah. *JPLB*, Vol. 3 (No. 1), Pp 258-271.

Werdiningsih, H. (2007). Kajian Penggunaan Tanaman Sebagai Alternatif Pagar Rumah. *Jurnal Enclosure Vol. 6 No. 1*, Pp 32-39.

#### Buku

Agung Murti Nugroho. (2018). *Arsitektur Tropis Nusantara: Rumah Tropis Nusantara*. Malang: Tim UB Press.

Creswell, J. W. (2016). *Buku Research Design Pendekatan Metode Kualitatif Kuantitatif Dan Campuran, Edisi 4*. Jakarta: Pustaka pelajar.

Karyono, T.K. (2010). *Green Architecture: Pengantar Pemahaman Arsitektur Hijau di Indonesia*. Jakarta: Rajawali

Peña, William M; Parshall, Steven A. (2001). *Problem Seeking: An Architectural Programming Primer*. New York: John Willey and Son, Inc.

Szokolay, S. V. (2008). *Introduction to Architectural Science: The Basis of Sustainable Design* (Vol. 2nd). Oxford: Architectural Press (imprint of Elsevier).

#### Buku Visual

Design Media Publishings Limited. (2010). *Green Architecture*. Hong Kong: Design Media Publishing Limited.

HDII (2013). *Karya Desainer Interior Indonesia*. Jakarta: Pustaka Asri.

Hindarto, Probo. (2017). *25 Karya Arsitek IAI Malang*. Malang: IAI Malang dan Penerbit Kota Tua.

Taschen. (2009). *Yes is More: An Archicomic on Architectural Evolution*. Denmark: Bjarke Ingels Group (BIG).

#### Skripsi/Tesis/Disertasi

Cahyawati, P. (2019). Perancangan Sekolah Alam Di Kabupaten Malang Dengan Pendekatan Arsitektur Biofilik. *Skripsi*. Surabaya: Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.

Lukmanniah, P. (2011). Manfaat Kanopi Pohon dalam Upaya Penyimpanan dan Penyerapan Karbon di Kawasan Perumahan Kota Bogor. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Samudro, S. R. (2016). Desain Taman Lingkungan Berdasarkan Ketentuan Program Pengembangan Kota Hijau Di Kelurahan Randu Gunting, Kota Tegal. *Skripsi*. Bogor, Institut Pertanian Bogor.

#### Naskah Prosiding

Ariestadi, D., Sudikno, A., & Wulandari, L. D. (2014). Teritori Ruang Hunian Dan Kawasan Pada Arsitektur Rumah Courtyard Di Kampung Arab Gresik. Dipresentasikan di *Seminar Nasional Arsitektur Pertahanan (ARSHAN) 2014* (pp. 155-164). Malang: UPN "Veteran" Jatim.

Hidayat, S. I. (2017). Green City: Solusi Problematika Perkotaan Dalam Dimensi Pembangunan Berkelanjutan. Dipresentasikan di *Seminar Nasional Perencanaan Pembangunan Inklusif Desa Kota*. Surabaya: UPN "Veteran" Jawa Timur.

Hosein, A., Aczel, J., Clow, D., & Richardson, J. (2008). Comparison Of Black-Box, Glass-Box And Open-Box Software For Aiding Conceptual Understanding. Dipresentasikan di *Joint Meeting of the 32nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, and the XX North American Chapter Vol. 1*. Michoacán, México: PME.

Nur'aini, R. D., Hantono, D., Razak, A., & Musyafa, A. (2017). Aplikasi Green Roof Pada Bangunan Marina Barrage Singapore. Dipresentasikan di *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 1-2 November 2017* (pp. PP 1-6). Jakarta: Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta.

Sudarwani, M. M. (2008). Penerapan Green Architecture dan Green Building Sebagai Upaya Pencapaian Sustainable Architecture. *Tidak Diterbitkan*. Semarang, Jawa Tengah: Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Pandanaran.

Suparwoko, & Dewi, P. (2015). Model Rancangan Rumah Susun Di Kampung Wisata Jetisharjo Yogyakarta Dengan Pendekatan Green Landscape Dan Green Facade. *Tidak Diterbitkan*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.