

## **BAB VI**

### **PENDEKATAN PERANCANGAN**

#### **VI.1 Pendekatan Perancangan dengan Bioklimatik Desain**

Bioklimatik desain merupakan penerapan dari arsitektur ekologis, melalui desain utama yaitu iklim dan tumbuhan. Bioklimatik desain bertujuan dalam penggabungan antara desain yang mengikuti iklim dari lingkungan sekitar (iklim mikro) dengan keterkaitan perkembangan dari tumbuhan endemik yang berasal dari habitat asli.

Bioklimatik desain membentuk bangunan konservasi yang mampu menaungi dan melindungi tumbuhan endemik dari pengaruh iklim lingkungan baru yang cukup berbeda dengan habitat asli, sehingga diperlukan adanya pengkondisian iklim yang mampu menciptakan habitat baru yang sesuai habitat asli dengan mempertahankan sistem lingkungan sekitar. Terbentuknya konservatorium merupakan sebuah penelitian serta pengenalan, pembelajaran bagi para peneliti dan pengunjung dalam mempelajari ekosistem serta membudidayakan tumbuhan endemik yang mengalami kepunahan dan populasi yang berjumlah sedikit.

#### **VI.2 Konsep Bioklimatik Desain**

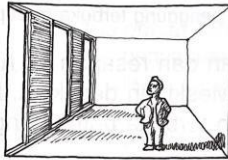
Melalui penerapan dari konsep bioklimatik desain, tumbuhan dapat berkembang melalui adanya pengkondisian iklim dalam suatu ruang konservatori. Pengkondisian iklim yang terjadi dalam ruang konservatori telah disesuaikan menurut habitat asli, baik kadar udara, suhu, panas matahari, jenis kondisi tanah, kadar keasaman tanah (pH) turut menjadi factor utama dalam terbentuknya habitat baru tumbuhan endemik.

Menurut buku karya Heinz Frick, Tri Hesti Mulyani (2006) yang berjudul “Arsitektur Ekologis seri Eko-Arsitektur 2” pada halaman 38-54, dijelaskan bahwa dalam penerapan bioklimatik desain pada bangunan menerapkan beberapa aspek, diantaranya:

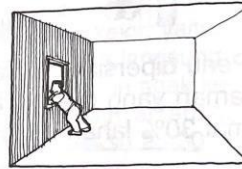
- a. Kenyamanan Ruang



Pencahayaan lewat lubang jendela horizontal di bagian dinding atas menutup penghuni dari dunia luar



Pencahayaan lewat lubang jendela/pintu menimbulkan tegangan antara cahaya dan kegelapan



Pencahayaan lewat lubang jendela di tengah dinding memberi kesan picik, tetapi juga rasa tenteram

**Gambar VI.1** Kenyamanan Mengenai Pencahayaan Dalam Bangunan

Sumber : *Arsitektur Ekologis seri Eko-Arsitektur 2.2006.*

Pada aspek kenyamanan ruang memiliki ketergantungan terutama terhadap iklim dan kelembaban udara, bau dan pencemaran udara, radiasi alam dan radiasi buatan, bahan bangunan, bentuk dan struktur bangunan, serta warna dan pencahayaan. Suatu bagian ruang yang tersinari dan yang dalam keadaan gelap akan menentukan perkembangan dari perkembangan tumbuhan serta nilai psikis bagi para pengunjung. Melalui pencahayaan matahari dapat memberikan kesan bagi ruang, terutama jika cahaya masuk melalui jendela yang berorientasi ke arah timur.

b. Pengaruh Iklim Terhadap Lingkungan, Manusia, Bangunan  
-Iklim Tropis Panas Lembab

**Tabel VI.1** Posisi Matahari di Semarang ( $7^{\circ}$  Lintang Selatan dan Bujur Timur  $110^{\circ}$ )

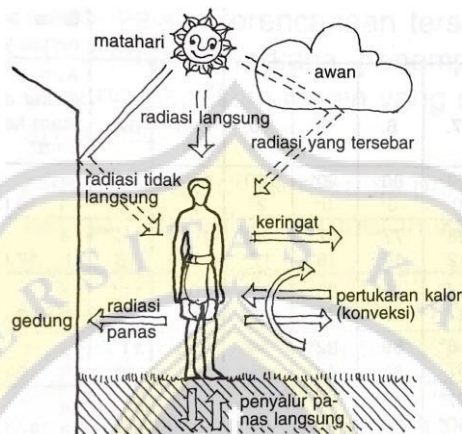
Waktu matahari sebenarnya	Tanggal 21 pada setiap bulan												Waktu matahari sebenarnya
	Azimut (a) diukur dari utara ke timur												
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
6.00 a	109°	100°	90°	80°	70°	67°	70°	80°	90°	100°	109°	114°	a
h	3°	2°	6°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	2°	3°	4°	h 18.00
7.00 a	107°	98°	87°	77°	68°	65°	68°	77°	87°	98°	107°	112°	a
h	18°	17°	16°	14°	12°	12°	12°	14°	16°	17°	18°	18°	h 17.00
8.00 a	106°	96°	85°	73°	63°	61°	63°	73°	85°	96°	106°	111°	a
h	32°	31°	30°	29°	27°	26°	27°	29°	30°	31°	32°	32°	h 16.00
9.00 a	108°	94°	82°	69°	58°	54°	58°	69°	82°	94°	108°	113°	a
h	44°	45°	43°	40°	37°	36°	37°	40°	43°	45°	44°	43°	h 15.00
10.00 a	113°	94°	76°	59°	47°	44°	47°	59°	76°	94°	113°	120°	a
h	60°	60°	60°	56°	50°	48°	50°	56°	60°	60°	60°	58°	h 14.00
11.00 a	128°	96°	62°	40°	28°	25°	28°	40°	62°	96°	128°	138°	a
h	72°	74°	74°	68°	60°	58°	60°	68°	74°	74°	72°	70°	h 13.00
12.00 a	180°	180°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	180°	180°	180°	a
h	80°	88°	83°	73°	63°	60°	63°	73°	83°	88°	80°	76°	h 12.00

Sumber : *Arsitektur Ekologis seri Eko-Arsitektur 2.2006.*

Melalui kondisi cuaca Indonesia yang mengalami hujan dengan kadar kelembaban yang tinggi, serta suhu yang hampir selalu tinggi. Radiasi matahari

sedang dan pergerakan angin yang berlawanan arah pada musim hujan dan kemarau. Maka pencahayaan matahari pada daerah tropis mengandung sinar panas, sehingga manusia beranggapan bahwa ruang gelap merupakan ruang yang sejuk dan nyaman. Akan tetapi, gedung membutuhkan perlindungan terhadap radiasi matahari, hujan, dan perlindungan terhadap angin keras.

-Pengaruh Iklim terhadap Tumbuhan Endemik dan Manusia

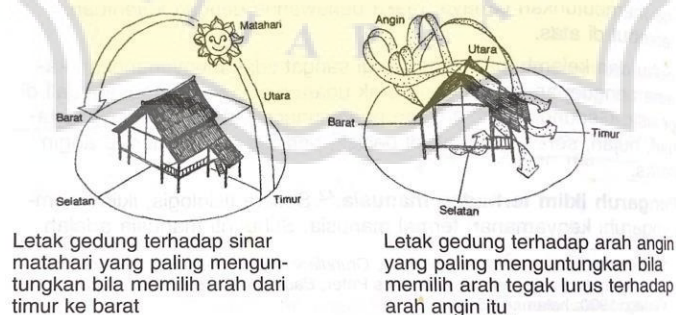


**Gambar VI.2** Pertukaran Kalor Manusia

Sumber : *Arsitektur Ekologis seri Eko-Arsitektur 2.2006.*

Secara fisiologis, iklim mempengaruhi kenyamanan thermal, pertukaran kalor panas manusia dengan lingkungan bergantung pada suhu udara, suhu permukaan lingkungan, kelembaban, serta pergerakan aliran udara.

-Pengaruh Iklim terhadap Bangunan



**Gambar VI.3** Orientasi Bangunan Terkait Lintasan Matahari

Sumber : *Arsitektur Ekologis seri Eko-Arsitektur 2.2006.*

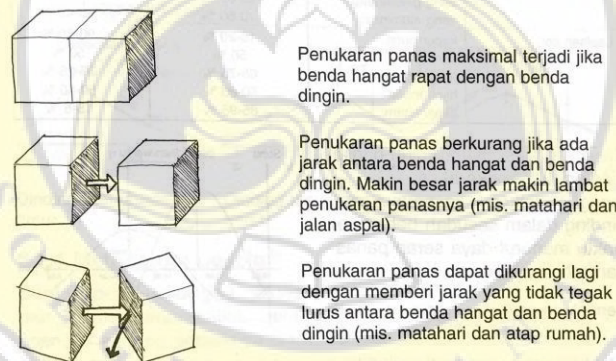


**Gambar VI.4** Lahan Bangunan Terbuka Untuk Penghijauan

*Sumber : Arsitektur Ekologis seri Eko-Arsitektur 2.2006.*

Bangunan alangkah baik dibentuk secara terbuka dengan jarak yang cukup terhadap antar bangunan agar pergerakan udara lebih terjamin. Orientasi bangunan diletakkan pada lintasan matahari dan angin (letak gedung berarah dari timur-barat, dan terletak tegak lurus terhadap arah angin). Dengan penerapan ventilasi silang, serta menyisakan minimal 30% lahan bangunan terbuka yang ditujukan sebagai penghijauan dan tanaman.

c. Fisika Bangunan



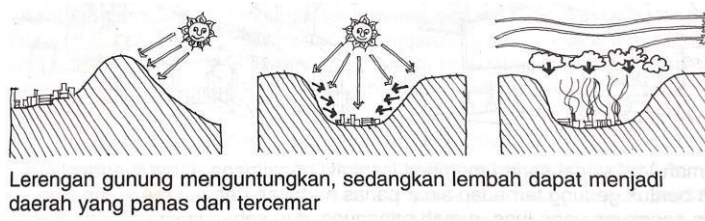
**Gambar VI.5** Bangunan Merespon Iklim Setempat

*Sumber : Arsitektur Ekologis seri Eko-Arsitektur 2.2006.*

Melalui pengaruh suhu terhadap ruang dapat diatur berdasarkan perhatian terkait letak, bentuk, serta lapisan permukaan gedung. Seperti pada suatu bidang yang kurang panas akan selalu menerima panas melalui bidang yang lebih panas, penukaran panas pada lapisan bidang permukaan luar gedung dapat dipengaruhi melalui faktor pantulan dan penyerapan sinar panas.

d. Metodologi Desain

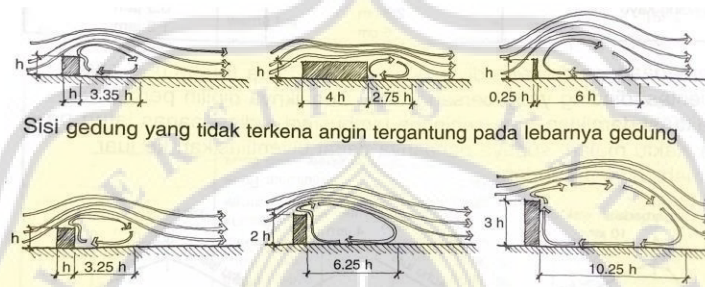
-Bentuk Topografi



Lereng gunung menguntungkan, sedangkan lembah dapat menjadi daerah yang panas dan tercemar

**Gambar VI.6** Letak Bangunan Berdasarkan Bentuk Topografi

Sumber : *Arsitektur Ekologis seri Eko-Arsitektur 2.2006.*



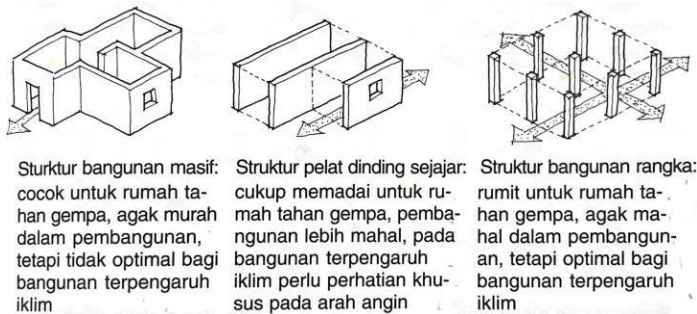
Sisi gedung yang tidak terkena angin tergantung pada lebarnya gedung

**Gambar VI.7** Bentuk Bangunan Memengaruhi Terkena Angin

Sumber : *Arsitektur Ekologis seri Eko-Arsitektur 2.2006.*

Melalui pengaruh bentuk topografi serta pemanfaatan pergerakan angin, arah bangunan terletak sedemikian rupa agar radiasi dari panas matahari dapat dikurangi, sementara orientasi angin dalam pergerakan sirkulasi udara dalam bangunan dapat lebih di optimalkan. Sehingga melalui kedua orientasi bangunan yang berpengaruh pada pergerakan angin serta radiasi panas matahari dapat menghasilkan faktor kenyamanan dalam ruang yang terdapat pada bangunan.

-Struktur dan Konstruksi



Struktur bangunan masif: cocok untuk rumah tahan gempa, agak murah dalam pembangunan, tetapi tidak optimal bagi bangunan terpengaruh iklim

Struktur pelat dinding sejajar: cukup memadai untuk rumah tahan gempa, pembangunan lebih mahal, pada bangunan terpengaruh iklim perlu perhatian khusus pada arah angin

Struktur bangunan rangka: rumit untuk rumah tahan gempa, agak mahal dalam pembangunan, tetapi optimal bagi bangunan terpengaruh iklim

**Gambar VI.8** Konstruksi Bangunan Memengaruhi Panas dan Kenyamanan Ruang

*Sumber : Arsitektur Ekologis seri Eko-Arsitektur 2.2006.*

Berdasarkan konstruksi dan struktur bangunan, kelembaban konstruksi lantai pada iklim tropis dapat menjaga kesejukan suatu ruang. Pada konstruksi dinding dapat mereduksi panas dengan menggunakan tanaman peneduh maupun bahan penutup yang dapat memantulkan panas matahari.

### **VI.3 Konsep Perancangan Bangunan Konservatorium Flora**

#### **VI.3.1 Perancangan Tata Ruang Dalam Bangunan Konservatorium**

Bangunan Konservatorium Flora memiliki massa yang telah disesuaikan berdasarkan fungsi dan kebutuhan ruang dari tumbuhan endemik maupun para pengunjung serta pengelola bangunan. Melalui setiap ruang tersebut memiliki pola perletakan ruang berdasarkan zonasi.

Pola peletakan ruang berdasarkan zonasi seperti publik, semi-publik, privat, serta servis. Pada zonasi publik seperti entrance dan lobby menggunakan pola tatanan linear yang bertujuan agar para pengguna dapat mengakses secara mudah dalam memasuki dan keluar bangunan. Pada zonasi semi-publik berupa ruang penyimpanan barang menerapkan pola peletakan ruang grid, pada bagian zonasi privat berupa ruang kerja karyawan maupun pengelola bangunan menerapkan pola peletakan ruang kluster yang ditujukan agar memudahkan para pengelola dalam mengakses setiap ruang, serta zonasi servis berupa ruang genset, pemipaan, serta mekanikal elektrik bangunan.



**Gambar VI.9** Botanical Garden

*Sumber : (Wikidata, 2022)*

Sisi utama dari bangunan pada bagian konservatorium flora menerapkan pola tatanan kluster yaitu area budidaya, laboratorium unit kultur jaringan, perbenihan dari tumbuhan endemik seperti tumbuhan pohon berdimensi tinggi, pohon berdimensi sedang, serta tumbuhan epifit. Selain itu, area pelatihan budidaya, kultur jaringan, serta revitalisasi konservasi yang ditujukan kepada para pengunjung juga menggunakan pola tatanan kluster.

### **VI.3.2 Perancangan Bentuk Bangunan Konservatorium**

Pada perancangan bentuk bangunan konservatorium flora, peletakan maupun penggabungan suatu ruang disesuaikan berdasarkan zonasi serta fungsi dari kebutuhan ruang pada bangunan konservatori flora. Bangunan konservatori membentuk perpaduan antara linear dengan kluster, sehingga keterkaitan antar fungsi ruang memiliki sistem sirkulasi dan aksesibilitas yang memudahkan para pengguna bangunan.

### **VI.3.3 Perancangan Struktur Bangunan dan Teknologi Konservatorium**

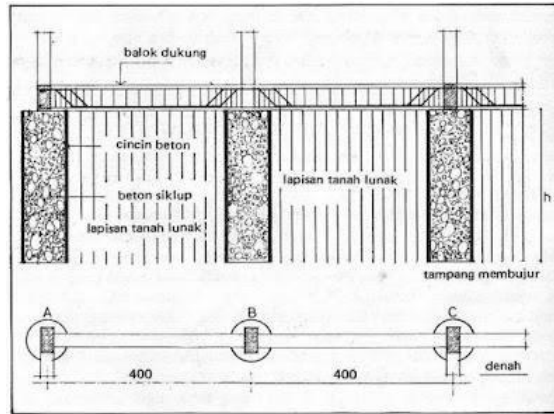
Pada perancangan bangunan konservatorium flora terdapat beberapa macam struktur pembentuk, antara lain :

-Struktur Bawah Bangunan (Sub-Structure)



**Gambar VI.10** Pondasi Rakit (*Raft / MAT Foundation*)

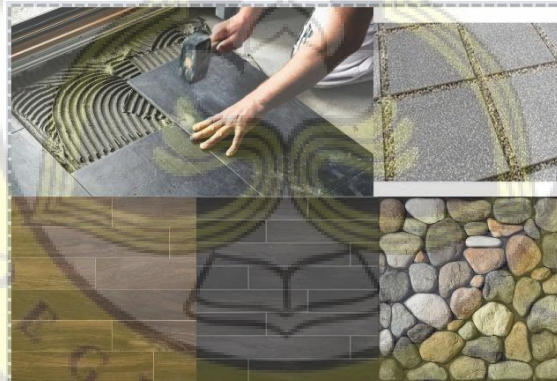
*Sumber : Analisis Pribadi*



**Gambar VI.11** Pondasi Sumuran (*Strauss Pile*)

*Sumber : Analisis Pribadi*

Bangunan konservatorium flora direncanakan terbangun 2-3 lantai dengan ketinggian 6 hingga 7 meter tanpa adanya basement untuk parkir. Pondasi bangunan konservatori yaitu pondasi rakit dan juga pondasi sumuran. Pada pondasi rakit dan sumuran terletak pada fungsi dari setiap massa bangunan dengan bentang lebar.

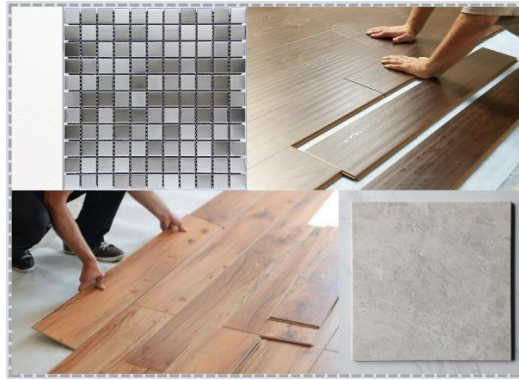


**Gambar VI.12** Keramik Pada Sisi Outdoor / Semi-Outdoor Bangunan

*Sumber : Analisis Pribadi*

Pada sisi penutup lantai disesuaikan dengan kebutuhan ruang, seperti keramik homogen, keramik pavers yang digunakan pada sisi outdoor dan semi-outdoor seperti pada area konservatori dan budidaya.





**Gambar VI.13** Keramik Pada Sisi Indoor Bangunan

*Sumber : Analisis Pribadi*

Pada ruang sisi indoor seperti area penelitian, pengelola, servis, museum menggunakan keramik lantai standar ukuran 50×50 cm, keramik mozaik, dan lantai vinyl laminasi.

**-Struktur Tengah**



**Gambar VI.14** Struktur Dinding Massive, Sejajar, dan Rangka

*Sumber : Analisis Pribadi*

Struktur tengah pada bangunan konservatorium yang ditujukan sebagai titik tumpu antara sloof dengan pondasi agar mampu menahan pembebanan horisontal dan menggunakan struktur dinding massive, sejajar, dan rangka.





**Gambar VI.15** Fasad Bangunan Area Konservatori

*Sumber :* (EUmiesaward, 2022)

Fasad bangunan pada area konservatori menggunakan sistem kaca double glass yang terintegrasi dengan rangkaian besi hollow yang mampu terbuka dan ditujukan sebagai penghawaan sirkulasi udara alami, serta penambahan pada suatu sisi dengan secondary skin berupa besi hollow yang disertai konstruksi berupa pipa bantalan untuk tumbuhan.

-Struktur Atas / Penutup



**Gambar VI.16** Struktur Baja Pada Rumah Kaca

*Sumber :* (Dekoruma, 2018)



**Gambar VI.17** Solar Flat Penutup Atap

*Sumber :* (Dekoruma, 2018)

Struktur bangunan pada sisi atas area konservatori flora diharuskan mampu merespon keadaan iklim tropis pada Indonesia, maka pemilihan struktur baja terpilih dikarenakan kemudahan dalam perawatan serta tahan lama. Sehingga pada sisi penutup diberikan kaca double glass dan solar flat pada sisi tertentu yang mampu terbuka secara sistematis mengikuti kebutuhan intensitas cahaya matahari serta penghawaan dalam ruang yang disesuaikan kebutuhan pertumbuhan tumbuhan endemik. Solar flat mampu menyerap kadar panas matahari sekitar 90%, sehingga penempatan atap solar flat pada titik tumbuhan epifit yang memiliki kecenderungan tidak bertahan dengan kadar panas matahari yang tinggi.

#### **VI.3.4 Perancangan Bahan Bangunan Konservatorium**

Bahan bangunan konservatorium flora memiliki kriteria tertentu, seperti dapat menciptakan penghawaan maupun pengikliman buatan dalam ruang, serta lingkungan tapak yang berdekatan dengan alam yang masih terjaga sehingga menggunakan bahan material yang ramah lingkungan sekitar. Bahan material bangunan seperti pasir, semen, batu bata, kaca, kayu, kerikil, serta baja konvensional.



**Gambar VI.18** Bahan Material Bangunan

*Sumber : Analisis Pribadi*

### **VI.3.5 Perancangan Tampak Bangunan Konservatorium**

Fasad bangunan konservatorium flora akan dibentuk berdasarkan kondisi lingkungan yang memiliki iklim tropis dengan kadar curah hujan yang cukup tinggi. Melalui ruangan semi terbuka pada ruang laboratorium perbenihan, unit kultur jaringan, budidaya baik pada tumbuhan pohon berdimensi tinggi (open space), pohon berdimensi sedang (understory layer), dan tumbuhan epifit (forest floor).



**Gambar VI.19** Tampak Fasad Bangunan

*Sumber : (GC Green Conceptors, 2022)*



**Gambar VI.20** Tampak Fasad Bangunan

*Sumber :* (GC Green Conceptors, 2022)



**Gambar VI.21** Tampak Fasad Bangunan

*Sumber :* (GC Green Conceptors, 2022)

### **VI.3.6 Perancangan Tata Ruang Luar Bangunan Konservatorium**

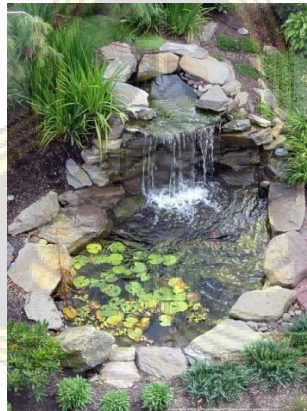
Dalam penataan ruang luar bangunan konservatorium ditata berdasarkan lingkungan sekitar tapak. Pada ruang luar terdapat beberapa fungsi diantaranya public space (area parkir mobil, motor, bus), taman, area duduk, *loading dock*, kolam kecil, serta *open space* (arboretum).



**Gambar VI.22** Public Space (Parkir Mobil, Motor, Bus)

*Sumber : Analisis Pribadi*

Area publik space memiliki keterkaitan akses dengan taman yang terdapat kolam kecil dan area duduk melalui trotoar berupa jalan setapak serta akses menuju bangunan.



**Gambar VI.23** Kolam Taman

*Sumber : Analisis Pribadi*

Akses menuju arboretum (open space) terletak pada sisi samping bangunan berupa ruang transisi yang dapat diakses langsung dengan ruang laboratorium agar memudahkan para peneliti.



**Gambar VI.24** Arboretum IPB

*Sumber :* (Act, 2022)

Arboretum yang berisikan tumbuhan pohon berdimensi besar dapat di akses juga oleh para pengunjung dengan akses pintu keluar bangunan konservatorium flora.

