

SKRIPSI

**SERIAL TAMAN KACA DI MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh :

**MUHAMMAD RHEZA RACHMANSYAH RAMANG**

D051171504



**DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**2023**

**'SERIAL TAMAN KACA DI MAKASSAR'**

**OLEH :**

**MUHAMMD RHEZA RACHMANSYAH RAMANG**

**D051171504**

**SKRIPSI**

Sebagai Salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik,  
Universitas Hasanuddin



**DEPARTEMEN ARSITEKTUR  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**2023**

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

“Serial Taman Kaca di Makassar. ”

Disusun dan diajukan oleh

Muh. Rheza Rachmansyah Ramang  
D051171504

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 07 September 2023

Menyetujui



**Dr. Eng. Ir. Rosady Mulyadi, ST., MT**  
NIP. 19700810 199802 1 001



**Prof. Dr. Ir. Triyatni Martosenjoyo, M.Si.**  
NIP. 19570729 198601 2 001

Mengetahui



**Dr. Ir. H. Edward Syarif, MT.**  
NIP. 19690612 199802 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tanda di bawah ini ;

Nama : Muhammad Rheza Rachmansyah Ramang

NIM : D051171504

Program Studi : Arsitektur

Jenjang : S1 ( Strata 1 )

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

{ Serial Taman Kaca di Makassar }

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasikan oleh penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 10 Oktober 2023

Yang Menyatakan



Muh. Rheza Rachmansyah Ramang

## ABSTRAK

**Muhammad Rheza Rachmansyah Ramang.** D051171504. “Serial Taman Kaca di Makassar” dibimbing oleh **Ar. Dr. Eng. Ir. Rosady Mulyadi, ST., MT., IAI** dan **Prof. Dr. Ir. Triyatni Martosenjoyo, M.Si.**

---

Perancangan ini mengangkat isu penting mengenai pemanfaatan keanekaragaman tumbuhan di Indonesia dalam konteks penelitian ilmiah dan pengembangan ekonomi masyarakat. Indonesia, sebagai negara beriklim tropis dengan flora yang berlimpah, memiliki potensi besar untuk menggali khasiat dan nilai ekonomi tumbuhan. Tumbuhan adalah elemen penting dalam kehidupan manusia, dan pengetahuan mendalam mengenai manfaat tumbuhan sangat dibutuhkan. Negara-negara maju telah aktif dalam mengkaji, mengembangkan, dan memanfaatkan flora dan fauna tropis, menghasilkan berbagai manfaat, termasuk sumber daya plasma nutfah, komoditas ekspor, dan energi terbarukan. Kota Makassar, sebagai pusat pertumbuhan tanaman, perlu fasilitas untuk menjaga tumbuhan dari kondisi ekstrim serta untuk edukasi publik tentang keanekaragaman tumbuhan. Dalam konteks ini, Serial Taman Kaca di Makassar diusulkan sebagai solusi. Serial Taman Kaca akan berfungsi sebagai konservatori, tempat wisata, observasi, dan tempat perbelanjaan tanaman, yang berpotensi meningkatkan ekonomi masyarakat setempat. Dengan demikian, proyek ini akan menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan tumbuhan yang optimal, sambil memberikan manfaat edukatif dan ekonomi bagi masyarakat Kota Makassar. Kata Kunci : Rumah Kaca, Tanaman, Konservasi.

Kata Kunci : Rumah Kaca, Tumbuhan, Konservasi.

## ABSTRACT

**Muhammad Rheza Rachmansyah Ramang.** D051171504. “Serial Taman Kaca di Makassar” supervised by **Ar. Dr. Eng. Ir. Rosady Mulyadi, ST., MT.,IAI** and **Prof. Dr. Ir. Triyatni Martosenjoyo, M.Si.**

---

This design raises important issues regarding the use of plant diversity in Indonesia in the context of scientific research and community economic development. Indonesia, as a country with a tropical climate with abundant flora, has great potential to explore the benefits and economic value of plants. Plants are an important element in human life, and in-depth knowledge about the benefits of plants is needed. Developed countries have been active in studying, developing, and utilizing tropical flora and fauna, producing various benefits, including germplasm resources, export commodities, and renewable energy. Makassar City, as a center for plant growth, needs facilities to protect plants from extreme conditions and to educate the public about plant diversity. In this context, the Glass Park Series in Makassar is proposed as a solution. The Glass Garden Series will function as a conservatory, tourist attraction, observation site, and plant shopping area, which has the potential to improve the local community's economy. Thus, this project will create an environment that supports optimal plant growth, while providing educational and economic benefits for the people of Makassar City.

Keywords: Greenhouse, Plants, Conservation.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan Rahmat dan hidayah-Nya, tugas akhir yang berjudul “**Serial Taman Kaca di Makassar**” dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi untuk mahasiswa arsitektur secara khusus dan masyarakat secara umum dalam lingkup Rumah Kaca, Taman, serta Tanaman.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini belum dapat dikatakan sempurna dan masih terdapat beberapa kekurangan baik dari segi literatur dan kemampuan yang penulis miliki, sehingga hasil yang dicapai belum dapat dikatakan sempurna. Penulis menyadari bahwa tidak bisa menyelesaikan tugas akhir ini tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak . Oleh karena itu, penulis dengan penuh rasa hormat mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ;

1. Kedua Orang Tua tercinta penuli, Bapak Ir. Ramang dan Ibu Sitti Khuzlaini BM., SE. yang senantiasa memberikan segala usaha, doa, dukungan, arahan, dan semangat agar penyusunan tugas akhir dapat berjalan dengan baik.
2. Bapak Dr. Ir. H. Edward Syarif, ST.,MT. selaku Ketua Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Triyatni Martosenjoyo, M.si. selaku Kepala Laboratorium Perancangan
4. Bapak Ar. Dr. Eng. Ir. Rosady Mulyadi, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Prof. Dr. Ir. Triyatni Martosenjoyo, M.si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik
5. Ibu Dr. Ir. Syahriana Syam, ST.,MT dan Ibu Dr. Ir. Rahmi Amin Ishak, ST., MT. selaku penguji I dan II. Terima kasih atas segala masukan demi kelancaran Tugas Akhir penyusun
6. Saudari Sitti Ainun Fitri S.Ars yang memberikan dukungan dan telah sabar menunggu sampai penulis menyelesaikan masa studi di Departemen Arsitektur

7. Kepada Saudara Bayu Nugraha dan Haruna Rasyid Asri yang tetap memberi dukungan dari berbagai aspek baik dukungan materil hingga dukungan emosional yang tiada ada hentinya
8. Kepada keluarga besar HMA FT-UH dan keluarga besar FIELDS yang turut membantu penulis menyelesaikan tugas akhirnya

Melalui Kata Pengantar ini, penulis menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat banyak kekurangan dalam tugas akhir ini. Kekurangan tersebut disebabkan karena keterbatasan penulis sebagai manusia biasa yang tidak luput dari kesalahan. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun, sehingga dapat meningkatkan keulitas karyanya di masa yang akan datang.

Dengan ini penulis mempersembahkan tugas akhir skripsi perancangan dengan penuh rasa terima kasih dan tulus serta memanjatkan doa semoga Allah SWT mengampuni segala kesalahan dan memberkahi tugas akhir ini sehingga dapat menjadi manfaat bagi kita semua, Aamiin.

Makassar, 10 Oktober 2023

Penulis,

Muh. Rheza Rachmansyah Ramang

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	2
DAFTAR TABEL.....	6
DAFTAR GAMBAR .....	7
BAB I.....	9
PENDAHULUAN.....	9
A. Latar Belakang.....	9
B. Rumusan Masalah.....	11
1. Non-Arsitektural.....	11
2. Arsitektural.....	11
C. Tujuan dan Sasaran.....	12
1. Tujuan.....	12
2. Sasaran.....	12
D. Batasan Masalah dan Lingkup Pembahasan.....	13
1. Batasan Masalah.....	13
2. Lingkup Pembahasan.....	14
BAB II.....	15
TINJAUAN PUSTAKA.....	15
A. Tumbuhan dan Lingkungan.....	15
1. Hubungan Tumbuhan dan Linkungan.....	15
2. Persyaratan Fisik Tumbuhan pada lingkungan Subtropis .....	16
3. Persyaratan fisik Tumbuhan pada lingkungan Tropis .....	19
4. Tinjauan Teknologi Pengaturan <i>Conservatory</i> .....	20
B. Rumah Kaca.....	21
1. Pengertian Rumah Kaca .....	21

2. Fungsi Rumah Kaca .....	22
3. Tipe Rumah Kaca .....	23
C. Studi Banding Bangunan Sejenis.....	24
1. Garden By The Bay Singapore.....	24
2. Eden Project.....	26
3. Jewel Changi Airport.....	27
4. Perbandingan Studi Banding Bangunan Sejenis .....	29
BAB III.....	30
METODE PEMBAHASAN.....	30
A. Jenis Pembahasan .....	30
B. Lokasi Proyek .....	30
C. Waktu Pengumpulan.....	30
D. Pengumpulan Data.....	30
1. Studi Pustaka .....	30
2. Studi Komparasi .....	30
3. Observasi Lapangan .....	31
E. Teknik Analisis Data.....	31
1. Analisis fungsi .....	31
2. Analisis aktivitas dan pengguna .....	31
3. Analisis kebutuhan ruang .....	31
4. Analisis tapak .....	31
5. Analisis bentuk .....	32
6. Analisis struktur.....	32
7. Analisis Utilitas .....	32
F. Sistematika Pembahasan .....	32
G. Kerangka Berpikir .....	34

BAB IV .....	35
SERIAL TAMAN KACA DI MAKASSAR .....	35
A. Konsep Tata Ruang Makro.....	35
1. Kondisi Fisik Kota Makassar .....	35
2. Kondisi Non-Fisik Kota Makassar .....	40
3. Lokasi Perencanaan .....	43
4. Tapak Perencanaan.....	48
B. Konsep Tata Ruang Mikro.....	56
1. Analisis Karakteristik Kegiatan.....	56
2. Analisis Karakteristik Objek Serial Taman Kaca.....	56
3. Analisis Pelaku dan Pola Kegiatan di Serial Taman Kaca .....	65
4. Pendekatan Pola Ruang .....	66
5. Analisis Kebutuhan Ruang .....	68
6. Analisis Besaran Ruang.....	72
7. Analisis Sistem Struktur .....	82
8. Analisis Sistem Sirkulasi Udara .....	86
9. Analisis Sistem Pencahayaan .....	89
10. Analisis Sistem Utilitas dan Perlengkapan Bangunan.....	91
BAB V.....	98
KONSEP PERANCANGAN SERIAL TAMAN KACA DI MAKASSAR .....	98
A. Konsep Dasar Perancangan Makro.....	98
1. Konsep Analisis Tapak.....	98
2. Konsep Tata Massa dan Gubahan Bentuk.....	104
B. Konsep Dasar Perancangan Mikro .....	107
1. Konsep Kebutuhan Ruang.....	107
2. Konsep Hubungan Ruang.....	108

3.	Konsep Tata Ruang Luar.....	110
4.	Konsep Tata Ruang Dalam.....	112
5.	Konsep Sistem Struktur dan Material.....	114
6.	Konsep Sistem Penghawaan.....	115
7.	Konsep Sistem Pencahayaan .....	115
8.	Konsep Sistem Pemeliharaan .....	116
9.	Konsep Sistem Utilitas dan Perlengkapan Bangunan .....	117
	DAFTAR PUSTAKA .....	123

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Studi Banding Bangunan Sejenis.....	29
Tabel 4. 1 Pengamatan Suhu dan Kelembaban Menurut Bulan di Kota Makassar 2020.....	36
Tabel 4. 2 Kecepatan Angin.....	37
Tabel 4. 3 Jumlah Curah Hujan.....	38
Tabel 4. 4 Peningkatan Jumlah Penduduk Kota Makassar .....	40
Tabel 4. 5 Analisis Penentuan Lokasi .....	47
Tabel 4. 6 Perbandingan Kriteria Pemilihan Tapak .....	52
Tabel 4. 7 Pola Ruang Serial Taman Kaca .....	68
Tabel 4. 8 Kebutuhan ruang berdasarkan jenis kegiatan.....	69
Tabel 4. 9 Presentasi standar kebutuhan dan sirkulasi ruang.....	72
Tabel 4. 10 Besaran ruang kelompok kegiatan rekreasi .....	73
Tabel 4. 11 Besaran ruang kelompok kegiatan edukasi.....	76
Tabel 4. 12 Besaran ruang kelompok kegiatan konservasi .....	77
Tabel 4. 13 Besaran ruang kelompok kegiatan administrasi.....	78
Tabel 4. 14 Besaran ruang kegiatan kelompok kegiatan penunjang.....	79
Tabel 4. 15 Besaran ruang kelompok kegiatan servis.....	81
Tabel 4. 16 Rekapitulasi Besaran Ruang Serial Taman Kaca.....	82

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Desiccant Technology Garden by The Bay.....	21
Gambar 2. 2 Garden by the Bay, Singapura.....	25
Gambar 2. 3 Flower Dome Garden by the Bay, Singapura .....	25
Gambar 2. 4 Eden Project, Inggris .....	27
Gambar 2. 6 Jewel Changi Airport .....	28
Gambar 3. 1 Skema Kerangka Berfikir.....	34
Gambar 4. 1 Peta Kota Makassar .....	35
Gambar 4. 2 Peta Rencana Pola Ruang Kota Makassar.....	41
Gambar 4. 3 Peta Rencana Kawasan Strategis.....	42
Gambar 4. 4 Peta Rencana Sistem Jaringan Transportasi.....	42
Gambar 4. 5 Alternatif Lokasi .....	44
Gambar 4. 6 Kawasan Campuran Bisnis.....	44
Gambar 4. 7 Kawasan Wisata .....	45
Gambar 4. 8 Kawasan Permukiman Kepadatan Rendah .....	46
Gambar 4. 9 Alternatif Tapak .....	51
Gambar 4. 10 Alternatif Tapak 1 .....	51
Gambar 4. 11 Alternatif Tapak 2 .....	52
Gambar 4. 12 Kondisi eksisting dan batas – batas tapak.....	53
Gambar 4. 13 Pola Kegiatan Pengelola.....	65
Gambar 4. 14 Pola Kegiatan Pengunjung .....	65
Gambar 4. 15 Pola Kegiatan Peneliti .....	66
Gambar 4. 16 Skema Distribusi Air Bersih .....	92
Gambar 4. 17 Skema Sistem Pembuangan Air Kotor.....	93
Gambar 4. 18 Skema Sistem Pembuangan Sampah.....	93
Gambar 5. 1 Kondisi Eksisting sekitar Tapak.....	98
Gambar 5. 2 Analisis Kebisingan.....	99
Gambar 5. 3 Analisis Pandangan. ....	100
Gambar 5. 4 Analisis Angin.....	101
Gambar 5. 5 Analisis Matahari .....	102
Gambar 5. 6 Aksesibilitas tapak.....	103
Gambar 5. 7 Analisis Zonasi dalam Tapak .....	104

Gambar 5. 8 Gubahan Bentuk.....	106
Gambar 5. 9 Hubungan Ruang Kegiatan Rekreasi .....	108
Gambar 5. 10 Hubungan Ruang Kegiatan Edukasi .....	108
Gambar 5. 11 Hubungan Ruang Kegiatan Konservasi .....	109
Gambar 5. 12 Hubungan Ruang Kegiatan Administrasi.....	109
Gambar 5. 13 Hubungan Ruang Kegiatan Penunjang .....	109
Gambar 5. 14 Hubungan Ruang Kegiatan Servis .....	110
Gambar 5. 15 Konsep Tata Ruang Luar.....	110
Gambar 5. 16 Konsep Sistem Struktur dan Material .....	114
Gambar 5. 17 Konsep sistem penghawaan .....	115
Gambar 5. 18 Konsep Sistem Pencahayaan .....	116

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis dengan keanekaragaman jenis flora yang sangat berlimpah, serta terdiri dari wilayah kepulauan, tentu menjadikan Indonesia memiliki aneka tumbuhan yang beragam. Tumbuhan yang sangat berlimpah ini tentu dijadikan untuk bahan pokok, penelitian dan dijadikan sebagai fungsi estetika di sebuah taman kota. Pemanfaatan tumbuhan sebagai pendamping hidup manusia selama ini hanya berdasarkan tradisi dan informasi turun temurun perlu diteliti secara ilmiah. Penelitian tersebut akan membantu menggali potensi alami jenis-jenis tanaman sehingga di masa yang akan datang dapat dikembangkan menjadi komoditas yang bernilai ekonomi tinggi untuk meningkatkan perekonomian masyarakat (Dan et al., 2016).

Tumbuhan merupakan salah satu jenis makhluk hidup yang berperan penting terhadap kehidupan manusia. Setiap bagian-bagian tumbuhan memiliki fungsi dan manfaat bagi manusia. Karena tumbuhan merupakan produsen pertama pada rantai makanan sehingga ditemukan 90 jenis tumbuhan bahan pangan, bahan pangan dibedakan sebagai bahan pangan pokok yaitu padi (*Oryza sativa*) dan bahan pangan tambahan yaitu terong (*Solanum melongena*), singkong (*Manihot utilissima*), cabe (*Capsicum frutescent*), secang (*Caesalpinia sappan*), alang-alang (*Imperata cylindrica*), jahe (*Zingiber officinale*), sereh (*Cymbopogon nardus*), kencur (*Kaempferia galanga*), temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*). (Nur & Murningsih, 2013)

Tumbuhan tropis merupakan tumbuhan yang hidup dan tumbuh pada lingkungan beriklim tropis, begitu pula dengan tumbuhan subtropis. Tumbuhan membutuhkan lingkungan yang sesuai agar dapat berkembangbiak dengan baik. Kondisi iklim, tanah, suhu, dan pengelolaan pada tumbuhan sangat berperan penting untuk pertumbuhan tumbuhan yang berkualitas. Suatu jenis tanaman akan tumbuh jika kebutuhan minimum akan air, energi, dan nutrisi tersedia ; serta ada tempat untuk tumbuh tegak (Wisnubroto, 1999). Sehingga, ada tanaman yang mampu tumbuh di daerah tropis namun tidak dapat berkembang di daerah subtropis,

begitu pula sebaliknya (Sucipto, 2014). Selain itu, pengetahuan tentang tumbuhan sangat penting sebagai manfaat bagi makhluk hidup. Pengetahuan mendalam tentang khasiat setiap bagian tumbuhan juga sangat dibutuhkan. Bagian tumbuhan yang digunakan secara ganda atau lebih dari satu bagian bertujuan agar khasiatnya lebih lengkap. Hal ini karena masing-masing bagian tumbuhan memiliki senyawa metabolit sekunder dan memiliki manfaat yang berbeda-beda. Sehingga apabila digunakan secara lengkap sesuai aturan penggunaan maka manfaat dari setiap bagian dapat dirasakan (Febrianti et al., n.d.)

Peneliti dari negara maju sangat aktif dalam studinya mempelajari spesies flora dan fauna yang berbeda di daerah tropis dan membawanya ke sana negara asalnya untuk dikembang biakkan (rekayasa genetika) di dalam rumah kaca tropis (*tropical greenhouse*). Mereka menggunakannya untuk berbagai keperluan termasuk keperluan bisnis. Penggunaan tersebut meliputi: Industri farmasi menyediakan variasi flora, fauna, sebagai sumber plasma nutfah, dan komoditi ekspor serta sebagai sumber energi yang dapat dioerbaharui (*renewable resources*). Energi fosil yang mereka miliki harus disimpan dan mencari di tempat lain (negara berkembang). Hampir 60 persen tumbuhan asli Indonesia telah dilepas dan dikembangkan di negara-negara maju, terutama di Belanda dan negara-negara Eropa sudah lama mengenal Indonesia.

Kota Makassar merupakan salah satu kota dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman . Namun belum ada fasilitas untuk mewadahi tanaman dari kondisi iklim yang ekstrim dan fasilitas untuk mengedukasi mengenai keanekaragaman jenis tanaman tersebut. Menurut Inayah (2007), tanaman di dalam bangunan dapat terisolasi dari kondisi alam dan faktor eksternal lainnya yang tidak diharapkan. Bangunan yang mewadahi tanaman di dalamnya disebut juga sebagai konservatori. Konservatori yang juga banyak dikenal dengan nama *greenhouse* merupakan sarana budidaya hasil bumi yang telah dikembangkan sejak zaman romawi, dimana ide untuk menumbuhkan tanaman dalam lingkungan kehidupan sehari-hari mulai muncul (Tumbelaka et al., n.d.). Kondisi di dalam *greenhouse* yang dapat mengisolasi tanaman dibuat agar pencahayaan yang terjadi berlangsung secara baik dan optimum untuk pertumbuhan tanaman. Penggunaan *greenhouse* atau rumah kaca dalam budidaya tanaman merupakan

salah satu cara untuk memberikan lingkungan yang lebih mendekati kondisi optimum bagi pertumbuhan tanaman (Tando et al., 2019). Nelson (1978) mendefinisikan *greenhouse* sebagai suatu bangunan untuk budidaya tanaman, yang memiliki struktur atap dan dinding yang bersifat tembus cahaya. Teknologi *greenhouse* atau rumah kaca merupakan sebuah alternatif solusi untuk mengendalikan kondisi iklim mikro pada tanaman (Ridwan, 2011). Upaya ini akan memberikan peluang pemeliharaan dan perlindungan bagi tanaman hias yang langka dari curah hujan yang terlalu tinggi dan juga menjaga tanaman dari hama. Adanya *greenhouse* yang mampu menciptakan iklim yang bisa membuat tanaman mampu berproduksi tanpa kenal musim. Untuk mengatasi perbedaan iklim ini, maka dibuat suatu rekayasa iklim sesuai dengan kebutuhan tanaman menggunakan media rumah kaca (*green house*) dengan merekayasa unsur-unsur fisik lingkungan seperti temperatur dan kelembaban memungkinkan agar tanaman bisa tumbuh dan berkembang didalam *green house*.

Berdasarkan data dan kondisi yang terjadi, maka di Kota Makassar membutuhkan sarana sebagai wadah untuk memberikan lingkungan yang lebih mendekati kondisi optimum bagi pertumbuhan tanaman dan mewartakan minat masyarakat terhadap pengetahuan tentang tanaman. Selain berfungsi sebagai konservatori, dapat menjadi tempat wisata, observasi, serta tempat perbelanjaan tanaman yang mampu meningkatkan ekonomi masyarakat setempat. Oleh karena itu, diperlukan suatu wadah yang dapat memfasilitasi keadaan tanaman tersebut, salah satunya adalah dengan pembangunan Serial Taman Kaca di Makassar.

## **B. Rumusan Masalah**

### **1. Non-Arsitektural**

Berdasarkan hasil uraian masalah pada latar belakang, maka diperoleh rumusan masalah non-arsitektural sebagai berikut:

- a. Apa jenis tanaman yang dapat tumbuh pada Taman Kaca di Makassar?
- b. Apa jenis kegiatan di Serial Taman Kaca di Makassar ?

### **2. Arsitektural**

Berdasarkan hasil uraian masalah pada latar belakang, maka diperoleh rumusan masalah arsitektural sebagai berikut:

- a. Bagaimana perencanaan Serial Taman Kaca di Makassar?
- b. Bagaimana menentukan lokasi yang sesuai untuk membangun Serial Taman Kaca di Makassar ?
- c. Bagaimana membuat bentuk bangunan yang dapat menarik perhatian masyarakat di Kota Makassar?
- d. Bagaimana menentukan sistem struktur ,utilitas, material, interior, dan eksterior pada Serial Taman Kaca di Makassar?

### **C. Tujuan dan Sasaran**

Adapun tujuan dan sasaran yang akan dicapai dalam perancangan Serial Taman Kaca di Makassar adalah :

#### **1. Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan ini adalah menciptakan suatu konsep perancangan Serial Taman Kaca di Makassar dengan penerapan prinsip-prinsip dan panduan perancangan.

#### **2. Sasaran**

Adapun sasaran yang ingin dicapai adalah menyusun konsep perancangan yang berisi kriteria dan syarat perencanaan perancangan Serial Taman Kaca di Makassar sebagai berikut ;

a. Non-Arsitektural

- 1) Mengidentifikasi dan menganalisis tanaman yang dapat tumbuh pada Serial Taman Kaca di Makassar.
- 2) Mengidentifikasi dan menganalisis jenis kegiatan yang akan diwadahi pada Serial Taman Kaca di Makassar.

b. Arsitektural

- 1) Melakukan studi dan menganalisis tentang perencanaan secara makro, meliputi;
  - a) Analisis dan alternatif lokasi tapak
  - b) Penentuan site
  - c) Pola tata lingkungan dan lahan
- 2) Melakukan studi dan menganalisis tentang perencanaan secara mikro, meliputi;
  - a) Bentuk fasad bangunan
  - b) Kebutuhan dan besaran buang
  - c) Pola tata ruang
  - d) Sistem struktur
  - e) Sistem utilitas
  - f) Eksterior bangunan
  - g) Interior bangunan
  - h) Vegetasi

**D. Batasan Masalah dan Lingkup Pembahasan**

1. Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat untuk mempersempit ruang masalah yang diperoleh dari berbagai analisa. Pembahasan dibatasi pada perencanaan yang berorientasi pada fungsi Serial Taman Kaca di Makassar.

## 2. Lingkup Pembahasan

- a. Pembahasan yang di arahkan pada unsur arsitektural yang merupakan alternatif rancangan, perencanaan tapak, tata fisik perwadahan, ungkapan program ruang, sistem struktur dan persyaratan ruang serta perlengkapan bangunan. Masalah diluar bidang Arsitektur hanya bersifat melatarbelakangi sehingga mempermudah perencanaan dan perancangan.
- b. Perencanaan Serial Taman Kaca di Makassar disesuaikan dengan kebutuhan yaitu terkait kegiatan yang berlangsung di dalamnya seperti kegiatan konservasi, kegiatan edukasi, kegiatan wisata, pengenalan tanaman, dan kegiatan jual beli tanaman.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tumbuhan dan Lingkungan**

##### **1. Hubungan Tumbuhan dan Lingkungan**

Salah satu aspek yang berarti dalam ikatan tumbuhan dengan lingkungannya dari sudut analisis perkembangan tumbuhan merupakan keragaman tumbuhan. Perbandingan lingkungan ialah kondisi yang kerap menjadi pemicu keragaman penampilan tumbuhan di lapangan. Perbandingan unsur penyusun area tidak butuh cuma terjalin dalam kawasan area yang luas, dalam suatu rumah kaca, distribusi sinar dalam ruangan— khususnya antara tengah ruangan dengan ruang sepanjang dinding kaca juga cukup berbeda, terutama antara pagi dengan siang hari. Kondisi lingkungan yang bermacam- macam dari satu tempat ke tempat yang lain, serta kebutuhan tumbuhan akan kondisi lingkungan yang khusus mengakibatkan keragaman tipe tumbuhan yang tumbuh bisa terjadi menurut perbedaan tempat. Sebagai contoh, tumbuhan yang tumbuh di wilayah tropis berbeda dengan yang tumbuh di wilayah subtropis. Apalagi secara mikro keragaman tanaman juga berpengaruh terhadap perbandingan waktu pada masing- masing musimnya, contohnya tumbuhan yang diusahakan pada masa kemarau berbeda dengan jenis tumbuhan pada musim penghujan.

Namun demikian, tanaman akan melakukan adaptasi terhadap perubahan lingkungan diluar dari tingkat optimum dan dapat menyelesaikan hidupnya secara lengkap asalkan keadaan lingkungan tidak melebihi batas fisiologi proses kehidupan (Livington & Shreve, 1921), berdasarkan buku karangan S. M. Sitompul. Akan tetapi program genetik akan tidak dapat diekspresikan secara penuh apabila keadaan lingkungan berada diluar keadaan optimum. Tanaman akan memberikan reaksi terhadap perubahan lingkungan tersebut dengan tingkat tanggapan yang tergantung pada jenis tanaman dan tingkat perubahan lingkungan tersebut. Pada keadaan lingkungan yang tidak optimum, manipulasi lingkungan, yaitu modifikasi lingkungan untuk pengekspresian kapasitas genetic (Matheson, 1975, dalam Sitompul, 1995) sering dilakukan untuk menciptakan keadaan lingkungan

mendekati keadaan optimum agar kapasitas genetic yang setinggi mungkin dapat diekspresikan dan keberhasilannya akan terlihat pada pertumbuhan tanaman itu sendiri.

Pada umumnya, faktor iklim mempunyai pengaruh yang dominan, ada lima faktor iklim utama yang perlu diperhatikan karena faktor itulah yang menentukan tipe-tipe vegetasi. Salah satunya adalah cahaya, iklim cahaya pada suatu tempat bergantung pada lamanya penyinaran, waktu, intensitas, dan kualitas cahaya yang diterima. Intensitas cahaya sangat berpengaruh terhadap efisiensi fotosintesis suatu tanaman. Penyesuaian tanaman naungan dan tanaman tahan panas terhadap intensitas cahaya menghasilkan proses fotosintesis yang efisien sehingga kedua jenis tumbuhan dapat tetap hidup dan mempunyai produktivitas yang tinggi. (Yustiningsih, n.d.)

## 2. Persyaratan Fisik Tumbuhan pada lingkungan Subtropis

Energi radian yang terlihat dengan panjang gelombang 400-850 nm (cahaya langit/ buatan) diubah tanaman untuk menjadi sebuah makanan. Radiasi pada rentang ini disebut aktif secara radiasi fotosintesis, dapat di ukur dalam satuan energi (watts m<sup>-2</sup>). Hanya 50% radiasi insiden yang digunakan oleh tanaman untuk melakukan fotosintesis menurut Varlet-Gancher et al, 1993, dalam Navvab, 2011. Berikut ini penjelasan (Harris Nicholas T Dines et al., 1998) dalam buku *Time Saver Standards for Landscape Architecture* tentang persyaratan fisik tumbuhan.

Cahaya yang dibutuhkan untuk tanaman dalam periode foto terbaik adalah 12-16 jam pencahayaan alami dan cahaya listrik. Lebih disukai 8- 12 jam dalam kegelapan setiap 24 jam menyediakan pengembangan klorofil yang tepat dan berfungsi, dan menghasilkan respon tanaman normal. Hal tersebut berdasarkan hasil studi Tazawa (1996), Hirota (1984), dan Rogers (1996). (Navvab, 2011) pada jurnal Navvab, 2011. Tingkat cahaya untuk mempertahankan tanaman interior diklasifikasikan dalam tiga kelompok:

- a. Rendah (100 hingga 150 dalux): Philodendron, Golden Aglaonema, Tanaman Jagung,
- b. Sedang (150 hingga 250 dalux) Asparagus Fern, Green Dracaena, Tumbuhan Karet,
- c. Tinggi (250 hingga 350 dalux atau fc.) Norfolk Island Pine, Fan Palm, Podocarous.

Temperatur ideal adalah diantara  $16^{\circ}\text{C}$  hingga  $22^{\circ}\text{C}$  dengan kelembaban relatif kurang lebih 50%. Temperatur yang lebih tinggi dari pada  $29^{\circ}\text{C}$  dengan keadaan cahaya yang rendah akan menyebabkan menurunnya kondisi vital pada tumbuhan serta memicu adanya serangga serta penyakit. Temperatur sebaiknya juga tidak lebih rendah dari  $12^{\circ}\text{C}$ , karena dapat menyebabkan efek beku. Tingkat ketahanan tanaman juga berbeda-beda tergantung dari spesies dan jenis tanaman tersebut masing-masing. Contohnya ada beberapa pohon yang dapat bertahan pada suhu hingga  $-40^{\circ}\text{C}$  Minimum Winter Temperature (MWT) yaitu maple tree. Hal ini dikarenakan keistimewaan jaringan dan respon tumbuhan tersebut berdasarkan klasifikasinya (Navvab, M., 2011).

Kelembaban mayoritas tumbuhan subtropis berkisar dengan kelembaban 35%-50%, namun ada pula yang membutuhkan tambahan kelembaban hingga 60% tergantung dari jenis tumbuhan tersebut. Terlebih kelembaban yang cenderung rendah ini lebih baik untuk pencegahan penyakit seperti jamur/ pembusukan daun, meski demikian tanaman akan membutuhkan penyiraman yang sering. Namun fase pada saat untuk memasuki musim dingin atau pada pertengahan musim panas, perlu adanya pengurangan kebutuhan air/ irigasi, hal ini dilakukan untuk menghindari pertumbuhan tanaman atau bunga pada saat akhir musim terutama yang sensitive terhadap embun beku.

Ph tanah sebagai standar ideal untuk tanaman pada umumnya adalah 5.5- 7.5. rentang ini dimiliki oleh kebanyakan tumbuhan. Ph tanah tidak dapat turun hingga menyentuh angka 4 maupun 8. Setiap tumbuhan memiliki pilihan masing-masing, bukan sebuah persyaratan, contohnya banyak

tumbuhan berbuah yang menghasilkan panen tinggi pada tanah yang cenderung sedikit asam.

Kualitas Udara, Tanaman membutuhkan CO<sub>2</sub> untuk melakukan fotosintesis, dengan memasukan udara kedalam bangunan melalui sistem ventilasi udara dapat membantu menyediakan pasokan CO<sub>2</sub> bagi tanaman dan membantu menyamankan suhu di dalam bangunan.

Jumlah Air yang dibutuhkan tergantung oleh berbagai faktor diantaranya adalah fluktuasi musiman yang mengatur durasi siang hari, sudut matahari, ukuran bukaan dan orientasi, ukuran dan banyaknya dedaunan, komposisi, porositas dari media tanam, temperatur dan kelembaban dalam ruang, dan kesehatan tanaman.

Media tanam yang mengandung atau tidak mengandung tanah harus mencapai tiga fungsi yaitu: (1) memungkinkan air dan nutrisi untuk masuk hingga ke akar, (2) memungkinkan oksigen untuk masuk hingga ke akar, (3) memberikan kestabilan pada tanaman

Jarak dan dimensi tanam, Mengetahui potensial tinggi, luas, dan karakter masing-masing jenis tanaman untuk meminimalkan gangguan tidak hanya antara tanaman tetapi juga dengan fitur arsitektur seperti kolom, balok, tangga, dan langit-langit yang rendah.

Berat tanaman dan media tanam merupakan suatu pertimbangan penting untuk memperkirakan dimensi plat beton dan struktur lantai. Berat tanaman akan tergantung pada usia tanaman (kaliper), tinggi, ukuran mahkota, jenis dan kepadatan dedaunan, dan kepadatan media tanam.

Aklimatisasi, Tanaman yang dipindahkan dari kondisi pencahayaan ideal ke dalam rumah kaca harus dipindahkan secara perlahan-lahan agar dapat menyesuaikan diri dengan kondisi pencahayaan yang rendah. Tanpa proses aklimitasi, tanaman akan mengalami shok, pertumbuhannya berhenti, atau bahkan mengalami kematian. Waktu yang dibutuhkan untuk proses aklimitasi tergantung jenis, sudut perubahan intensitas cahaya, dan dimensi dari tanaman. Tumbuhan besar (3000mm atau lebih) harus mengalami proses aklimitasi antara 3-6 bulan selama masa penyesuaian diri, sedangkan

tumbuhan kecil (600mm atau kurang) harus mengalami proses aklimisasi antara 6-10 minggu.

Perawatan, Tujuan utama pemeliharaan tanaman adalah untuk memenuhi semua persyaratan fisik tanaman secara terus menerus. Hal yang perlu diperhatikan dalam perawatan tanaman diantaranya adalah penyediaan air dan pupuk, pengendalian serangga pada saat yang dibutuhkan, dan pemangkasan.

Dalam ilmu arsitektur, hal yang dapat dilakukan untuk membantu tumbuhan agar tetap dalam kondisi yang optimal adalah, dengan memberikan perlakuan khusus berupa penyediaan ruang yang optimal untuk tumbuhan tersebut. Hal ini dilakukan dengan memberikan kondisi iklim mikro yang sesuai dengan habitatnya yang berdasarkan dari kelima faktor iklim untuk tumbuhan. Ruang ini berupa sebuah *dome kaca* atau rumah kaca (*conservatory*) dimana terdapat teknologi yang dapat membantu mengoptimalkan iklim tropis dan terutama subtropis buatan untuk tumbuhan. Teknologi terdiri dari penggunaan *Air Conditioner* sebagai pengaturan untuk kondisi yang kering dan sejuk, *Fan* yang diberikan untuk membentuk sebuah pergerakan udara, sistem irigasi, serta shading untuk meminimalkan pemasukan radiasi matahari.

### 3. Persyaratan fisik Tumbuhan pada lingkungan Tropis

Kelembapan Tanaman Tropis relatif 60% -90%, tetapi banyak yang bisa beradaptasi dengan kelembapan relatif 35 hingga 50 % di dalam bangunan. Kelembapan relatif rendah, sementara lebih kering dari kebanyakan tanaman lebih disukai, adalah kisaran yang lebih baik untuk pencegahan penyakit seperti jamur atau busuk daun. Jika kelembapan  $\pm 30$  persen atau lebih rendah, maka kebanyakan tanaman akan membutuhkan jumlah air yang lebih besar.

Suhu sebagian besar tanaman lebih menyukai kisaran yang stabil, dengan penurunan tidak lebih dari 5 °C (10°F) dari suhu siang hingga malam hari . Tumbuhan daerah tropis umumnya dibagi menjadi tiga kategori, masing-masing dengan pilihan kisaran suhu: Dingin (5 hingga 15 ° C ) siang hari ; menengah (10 sampai 20 °C siang hari) ; dan hangat (15 hingga 30 °C siang hari) . Suhu dingin 0 °C atau kurang bahkan untuk waktu yang singkat,

dapat menyebabkan kerusakan permanen untuk dedaunan. Jika suhu jatuh di bawah  $10^{\circ}\text{C}$ , pertumbuhan tanaman akan berhenti; dan tanaman akan mati jika suhu turun di bawah  $-1^{\circ}\text{C}$ .

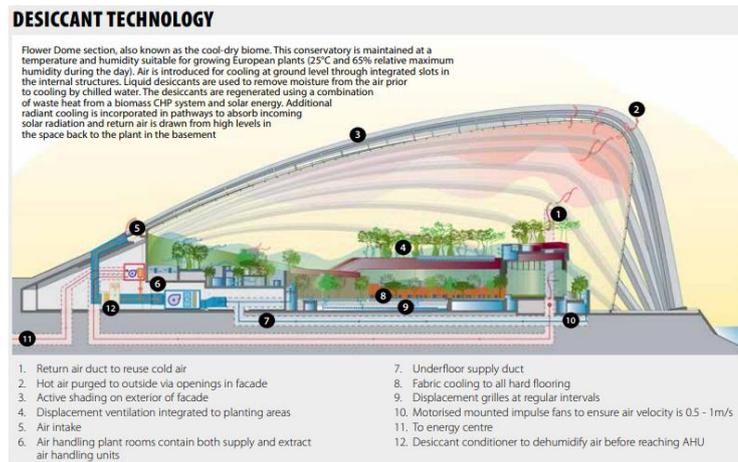
#### 4. Tinjauan Teknologi Pengaturan *Conservatory*

Acuan teknologi yang digunakan untuk menjawab permasalahan penciptaan iklim di dalam bangunan adalah dengan menggunakan studi preseden pada proyek yang sejenis yaitu Garden by The Bay, Singapura. Inisiatif utama yang dilakukan termasuk desain pencahayaan alami tingkat tinggi, membangun shading untuk mencapai kebutuhan cahaya alami yang dituntut di dalam ruang *conservatory*, sementara pada saat yang sama shading tersebut dapat membatasi beban termal.

Sistem dehumidifikasi dengan menggunakan cairan pengering (Lithium Klorida) diterapkan untuk meminimalkan kelembaban yang ada di dalam *conservatory* menuju kelembaban yang optimal serta meminimalkan beban pada sistem pendinginan konvensional.

Energi yang digunakan untuk menggerakkan mesin adalah dengan menggunakan energi listrik yang dihasilkan melalui biomassa gabungan panas dan daya (*Combine Heat and Power/ CHP*). Aliran limbah yang terdiri dari biomassa hortikultura digunakan untuk menyediakan bahan bakar utama untuk sistem CHP biomassa dan memanfaatkan limbah panas untuk digunakan pada dehumidifier untuk meregenerasi cairan pengering. Selain itu, struktur eksternal diintegrasikan untuk memberikan ventilasi aliran udara panas keluar dan pemanenan energi terbarukan seperti photovoltaics panel. Untuk menghemat kebutuhan air, dapat menggunakan pula teknologi pemanenan air hujan yang dapat dimanfaatkan untuk menyiram tanaman.

Berikut ini adalah diagram penciptaan iklim yang dilakukan oleh Garden by The Bay pada Flower Dome yang memiliki suhu subtropis yang memiliki udara sejuk dan kering.



Gambar 2. 1 Desiccant Technology Garden by The Bay

Sumber : : Ingenia Issue, 2014

## B. Rumah Kaca

Rumah kaca adalah salah satu tempat atau wadah bagi tanaman untuk berkembang biak. Rumah kaca tidak selamanya dibangun untuk daerah yang beriklim dingin. Di Indonesia sendiri, rumah kaca membantu tanaman untuk hidup dan panen di sepanjang musim. Berikut pembahasan lebih lanjut mengenai rumah kaca dalam konsep perencanaan Serial Taman Kaca.

### 1. Pengertian Rumah Kaca

Rumah kaca atau *greenhouse* dalam budidaya tanaman merupakan salah satu cara untuk memberikan lingkungan yang lebih mendekati kondisi optimum bagi pertumbuhan tanaman. *Greenhouse* dikembangkan pertama kali dan umum digunakan di kawasan yang beriklim subtropika. Penggunaan *greenhouse* terutama ditujukan untuk melindungi tanaman dari suhu udara yang terlalu rendah pada musim dingin. Nelson (1978) mendefinisikan *greenhouse* sebagai suatu bangunan untuk budidaya tanaman, yang memiliki struktur atap dan dinding yang bersifat tembus cahaya.

Pada mulanya *greenhouse* yang dibangun di kawasan subtropika menggunakan kaca sebagai bahan penutup sehingga identik dengan glasshouse atau rumah kaca. Di Indonesia pembangunan *greenhouse* juga sering menggunakan kaca sebagai penutup. Saat ini penggunaan kaca sebagai penutup sudah banyak ditinggalkan, selain biayanya mahal fungsinya juga sudah tidak relevan lagi. Herry Suhardiyanto, guru besar Fakultas Teknologi

Pertanian IPB yang juga Rektor IPB merancang dan memperkenalkan greenhouse untuk kawasan iklim tropik dan menyebutnya dengan istilah “rumah tanaman” sebagai terjemahan dari greenhouse.

Pembangunan greenhouse di Indonesia yang beriklim tropik seringkali meniru tipe greenhouse dibangun di daerah subtropika. Peniruan ini menyebabkan fungsi greenhouse yang ada di Indonesia tidak berjalan dengan baik. Adaptasi tipe greenhouse untuk wilayah Indonesia sangat diperlukan untuk penyesuaian dengan kondisi iklim di Indonesia. Penggunaan greenhouse dalam budidaya tanaman merupakan salah satu cara untuk memberikan lingkungan yang lebih mendekati kondisi optimum bagi pertumbuhan tanaman. Green house dikembangkan pertama kali dan umum digunakan di kawasan yang beriklim subtropika. Penggunaan greenhouse terutama ditujukan untuk melindungi tanaman dari suhu udara yang terlalu rendah pada musim dingin.

Di kawasan tropika basah seperti Indonesia greenhouse berfungsi sebagai bangunan perlindungan tanaman. Konsep greenhouse dengan umbrella effect sangat sesuai dengan untuk kondisi iklim di Indonesia. Salah satu adaptasi yang greenhouse yang di bangun di wilayah iklim tropic yaitu dengan adanya bukaan ventilasi baik alamiah maupun buatan. Ventilasi ini berfungsi sebagai penurun suhu di dalam greenhouse.

## 2. Fungsi Rumah Kaca

Secara umum, rumah kaca dapat berfungsi diberbagai aspek , yaitu: aspek ekonomi. aspek pendidikan, dan aspek sosial. Berikut ini beberapa manfaat dan fungsi *greenhouse* atau rumah kaca, diantaranya adalah sebagai berikut ini :

### a. Sebagai sarana untuk melakukan pembibitan tanaman

Manfaat yang pertama adalah sebagai sarana yang digunakan untuk melakukan pembibitan tanaman. Tentu saja dengan cuaca yang sedang tidak menentu ini membuat tanaman mudah rapuh, maka dari itu dengan dibuatnya green house ini tentu saja dapat dijadikan sebagai sarana yang baik untuk melakukan pembibitan tanaman.

b. Sebagai tempat untuk melakukan karantina tanaman

Karantina tanaman yang dimaksud adalah merawat tanaman yang memiliki masalah seperti terkena hama, penyakit tanaman, dan lain sebagainya. Maka dari itu jika diletakkan di dalam green house ini dinilai akan aman sehingga tidak akan terkena penyakit lainnya yang ada di luar sana.

c. Sebagai tempat untuk membudidayakan tanaman tertentu.

Ada beberapa tanaman yang hanya dapat tumbuh jika dirawat di tempat-tempat tertentu seperti tanaman hortikultura yaitu buah, sayur, bunga, tanaman herbal, dan juga beberapa tanaman hias. Tentunya akan sangat membutuhkan tempat yang harus terjaga dari sinar matahari, suhu, kandungan air, dan lain sebagainya.

d. Sebagai sarana agro wisata

Selain mempunyai manfaat yang bisa dijadikan sebagai salah satu sarana untuk merawat tanaman, green house ini juga kadang sering digunakan sebagai sarana agro wisata seperti petik buah, dan lainnya.

e. Sebagai agromat atau agroshop

Manfaat *greenhouse* yang terakhir tentu saja untuk dijadikan sebagai salah satu usaha yang menguntungkan, diletakkan di dalam *greenhouse* ini agar tidak mempersulit si penjual dalam menjual tanamannya. Karena jika tanaman yang sedang dirawat ini dipindahkan ke tempat lain maka takutnya akan menimbulkan kerusakan, atau malah menimbulkan penyakit tanaman. Maka akan lebih baik jika pembelinya datang langsung ke *greenhouse* ini.

3. Tipe Rumah Kaca

Mengutip dari papers *Nursery & Garden Industry Australia* (2005), macam-macam jenis atau tipe rumah kaca berdasarkan dengan tingkat teknologinya adalah sebagai berikut.

a. *Low technology greenhouse* (rumah kaca teknologi rendah)

*Greenhouse* teknologi rendah yakni *greenhouse* dengan rencana biaya murah dengan sedikit atau tanpa otomatisasi. Menggunakan plastiki tunggal, tidak memiliki dinding vertical (tiang samping atau tiang

tengah) serta tinggi bangunan secara umum tidak kurang dari 3 meter. Contoh dari teknologi *greenhouse* teknologi rendah adalah tunnel house atau rumah terowongan. Rumah terowongan mempunyai control minimal terhadap pertumbuhan tanaman, maupun pengendalian hama penyakit (*pest and disease control*) sehingga pengendaliannya lebih sering menggunakan aplikasi pestisida.

b. *Medium technology greenhouse* (rumah kaca teknologi menengah)

*Greenhouse* teknologi menengah dibandingkan dengan *greenhouse* teknologi rendah memiliki perbedaan dari segi biaya dan ketinggian. *Greenhouse* teknologi menengah memiliki ketinggian dinding vertical 3-4 meter dan tiang tengah 5,5 meter. *Greenhouse* teknologi menengah dari segi biaya lebih mahal karena biaya material yang jauh lebih mahal. Untuk otomatisasinya sudah ada seperti sistem fertisasi otomatis dengan (*timer*). Penggunaan plastik bisa tunggal atau ganda, yang penting penggunaan pestisida bisa diminimalisir.

c. *High technology greenhouse* (rumah kaca teknologi tinggi)

*Greenhouse* teknologi tinggi setidaknya memiliki tinggi dinding atau tiang sampai 4 meter, maksimal 8 meter. Memiliki pertukaran udara aktif berupa ventilasi pada atap maupun dinding sampingnya. Biasanya memakai plastic ganda untuk atapnya. Untuk control tanaman sudah sepenuhnya otomatis, pengairan, pemupukan, serta sensor lain terutama saat suhu tidak stabil. Selaon itu, manajemen hama penyakitnya juga sudah canggih, sehingga produktivitas bisa meningkat jauh lebih besar.

### **C. Studi Banding Bangunan Sejenis**

1. Garden By The Bay Singapore

Arsitek : Grant Associates and Architects, Wilkinson Eyre Architects

Lokasi : Singapura

Garden by the Bay adalah taman alam seluas 101 hektar di wilayah tengah Kota Singapura, berdekatan dengan Teluk Marina. Taman ini terdiri dari tiga taman tepi laut yaitu; *Bay South Garden*, *Bay East Garden* dan *Bay Central Garden*. Taman Terluas adalah Bay South Garden dengan luas 54

hektar yang dirancang oleh Grant Associates. Garden by the Bay juga memiliki Flower Dome yang merupakan rumah kaca terbesar di dunia.



Gambar 2. 2 Garden by the Bay, Singapura  
Sumber : WilkinsonEyre

Garden by the Bay adalah bagian dari rencana negara Singapura untuk mengubah “Kota Taman” menjadi “Kota dalam Taman”, dengan tujuan meningkatkan kualitas lingkungan hidup dengan meningkatkan penghijauan dan flora di Kota Singapura.



Gambar 2. 3 Flower Dome Garden by the Bay, Singapura  
Sumber : WilkinsonEyre

Garden by the Bay juga memiliki Super Tree. Super Tree merupakan media untuk tanaman merambat yang dibangun dengan tinggi antara 22 - 50 meter. Struktur Super Tree terbuat dari baja besi yang kokoh dengan desain

yang indah sehingga tanaman-tanaman tersebut akan merambat dan membentuk pohon raksasa yang sungguh menakjubkan. Super Tree memiliki luas sekitar 101 hektar dan setengah dari lahannya dipenuhi oleh taman botanikal yang menjadi bagian dari National Parks Board's Gardens by the Bay Project. Taman yang indah ini didesain secara horisontal dan vertikal, serta dipenuhi oleh jutaan flora langka terbaik dan juga flora yang masuk dalam daftar konservasi.

## 2. Eden Project

Arsitek : Nicholas Grimshaw

Lokasi : Cornwall, Inggris

Eden Project adalah taman botani yang terletak di Cornwall, Inggris. Eden Project yang megah ini dibangun di atas dataran Kaolinite yang direklamasi. Di taman ini terdapat kubah-kubah raksasa berwarna putih, berpola heksagonal, dibangun dari ratusan sel plastik berbentuk segi lima dan segi enam dan disangga oleh rangka baja. Dari kubah-kubah itulah terbentuk kubah geodesi terbesar di dunia.

Sesungguhnya Eden Project adalah sebuah rumah kaca raksasa yang merangkap juga sebagai taman botani. Kubah yang ada digunakan sebagai tempat tinggal sekelompok tumbuhan (bioma) yang dikelompokkan dalam beberapa kategori, yaitu berdasarkan curah hujan dan intensitas cahaya matahari, sehingga terdapat pengelompokan tumbuhan yang hidup di hutan hujan tropis, hutan gugur, padang rumput, padang gurun, taiga, dan tundra. Eden Project ini juga terdapat dua bioma lain, yakni bioma tropis dan bioma mediterania. Dua bioma ini terlindungi oleh kubah geodesi dan dijadikan sebagai rumah bagi tumbuh-tumbuhan dari daerah bersuhu hangat dan kering. Eden Project menyimpan dan menampilkan lebih dari 5000 spesies yang penting secara ekonomi.



Gambar 2. 4 Eden Project, Inggris  
Sumber : Grimshaw.global

Kubah-kubah raksasa ini sebenarnya adalah rumah kaca raksasa yang merangkap sebagai taman botani. Bukan sekadar hiasan, kubah-kubah tersebut juga berfungsi sebagai bioma buatan yang dilengkapi dengan sistem canggih dan modern yang dapat mengatur suhu dan kelembapannya.

Saat malam kubah-kubah di Eden Project dihiasi nyala lampu berwarna-warni yang indah, menimbulkan suasana yang romantis. Tak hanya berfungsi sebagai rumah kaca, tempat ini juga menawarkan berbagai atraksi wisata yang diadakan sekali waktu seperti pertunjukan musik dan arena ice skating yang dibuka untuk umum pada musim dingin.

### 3. Jewel Changi Airport

Arsitek : Moshe Safdie

Lokasi : Bandar Udara Changi, Singapura

Jewel Changi Airport merupakan taman hiburan bernuansa alam yang berada yang berada di Bandar Udara Internasional Changi, Singapura. Jewel Changi dibuka pada 17 April 2019. Terhubung langsung dengan Aula Kedatangan Terminal 1 dan melalui jalur pejalan kaki dari Terminal 2 dan 3, gedung berlantai 10 ini merupakan gabungan sempurna dari restoran, outlet ritel berkelas, dan beberapa area yang memukau. Alami kekaguman yang muncul begitu Anda mendarat di Kota Singa ini, dan temukan kumpulan outlet gaya hidup Jewel Changi Airport yang memukau . Luas total area ini

yaitu 135.700 m<sup>2</sup>. Jewel Changi Airport mengubah pusat penerbangan kelas dunia Singapura menjadi destinasi gaya hidup yang sangat menginspirasi.



Gambar 2. 5 Jewel Changi Airport

Sumber : Safdiearchitects

Jewel menggabungkan dua lingkungan pasar yang intens dan taman surga untuk menciptakan tipologi baru yang berpusat pada komunitas sebagai jantung, dan jiwa, Bandara Changi. Jewel membayangkan kembali pusat bandara sebagai daya tarik ranah publik utama. Jewel menawarkan berbagai fasilitas untuk operasi bandara, taman dalam ruangan, atraksi rekreasi, penawaran ritel, dan fasilitas hotel, semuanya di bawah satu atap. Fasad khas berbentuk kubah yang terbuat dari kaca dan baja menambah daya tarik Bandara Changi sebagai salah satu hub udara terkemuka di dunia.

Berdasarkan geometri torus, bentuk bangunan mengakomodasi kebutuhan terprogram untuk beberapa koneksi dalam pengaturan bandara. Di jantung atap kacanya terdapat oculus yang menghujani air melalui taman bertingkat lima lantai hingga taman hutan lembah di permukaan tanah. Inti dari program ini adalah atraksi taman berlapis 24 jam yang menawarkan banyak pengalaman spasial dan interaktif bagi pengunjung. Empat sumbu utama utara, selatan, timur, dan barat diperkuat oleh empat taman gerbang, yang mengarahkan pengunjung dan menawarkan koneksi visual ke lingkungan internal dan terminal bandara lainnya. Pada malam hari, fasad kaca membantu dematerialisasi bangunan, memperlihatkan taman bercahaya di dalamnya.

#### 4. Perbandingan Studi Banding Bangunan Sejenis

Tabel 2. 1 Perbandingan Studi Banding Bangunan Sejenis

	<b>Kesimpulan Konsep Rancangan</b>		
	<b>Garden By the Bay Singapore</b>	<b>Eden Project</b>	<b>Jewel Changi Airport</b>
Arsitek	Grant Associates and Architects, Wilkinson Eyre Architects	Nicholas Grimshaw	Moshe Safdie
Fasilitas	Kantor, galeri tanaman, rumah kaca tropis basah, rumah kaca subtropis, <i>flower market</i> , restoran.	Kantor, rumah kaca hangat ,rumah kaca kering, galeri tanaman, <i>flower market</i> .	Kantor, retail, galeri tanaman, hotel, <i>coffe shop</i> .
Perbedaan	Desain struktur dirancang lengkung demi demi dapat mengontrol iklim pasif, Sistem yang dikendalikan komputer dan teknologi pendinginan netral karbon telah diintegrasikan ke dalam struktur bangunan untuk menjaga iklim di dalamnya secara efisien.	Di taman ini terdapat kubah-kubah raksasa berwarna putih, berpola heksagonal, dibangun dari ratusan sel plastik berbentuk segi lima dan segi enam dan disangga oleh rangka baja. Dari kubah-kubah itulah terbentuk kubah geodesi terbesar di dunia.	Jewel menggabungkan dua lingkungan pasar yang intens dan taman surga untuk menciptakan tipologi baru yang berpusat pada komunitas sebagai jantung, dan jiwa, Bandara Changi. Strukturnya kubah kaca dan baja yang berbentuk torus.

Berdasarkan tabel perbandingan diatas dapat dilihat bahwa ketiga bangunan tersebut memiliki fungsi yang sama yaitu “*Conservatory*” namun yang relevan untuk diaplikasikan ke “Serial Taman Kaca di Makassar” adalah Garden by the Bay dengan penekanan ruang dalam Jewel Changi Airport. Karena kedua bangunan ini memiliki penekanan yang menarik dari kedua fasad maupun konsep rancangan.