

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Berdasarkan Penelitian (Nurhazmi, 2017), menjelaskan bahwa dalam pembuatan *greenhouse* terdapat langkah langkah yaitu yang pertama adalah tata masa. Tata Masa di dalam penelitian tersebut menuliskan bahwa 40% dari lahan akan dibangun *greenhouse*. Selanjutnya *zoning* yaitu mengelompokan tempat. Selanjutnya vegetasi yang berfungsi untuk mengurangi angin yang masuk atau terkena langsung dengan tanaman, suara berlebih, dan cahaya yang langsung mengenai tanaman dari matahari. Dan selanjutnya sirkulasi yaitu pembagian wilayah agar dapat memudahkan kedalam dan keluar. Mengenai analisis struktur dari *greenhouse*, berdasarkan penelitian (Anadia, 2018) bangunan *greenhouse* terdiri dari 6 struktur utaman yaitu atap, kasau, gording, kuda-kuda, dinding, kolom dan pondasi. Dalam penelitian ini di tuliskan bahwa ketebalan kaca untuk *greenhouse* tersebut setebal 8 mm. Penggunaan *greenhouse* sebagai tempat tumbuhan akan mempengaruhi iklim mikro yang sangat berbeda dengan lingkungan luar. Hal berikut disebabkan karena terbatasnya pertukaran dari udara dengan lingkungan diluar *greenhouse* dibandingkan dengan adanya udara yang tanpa penutup, sehingga dapat mempengaruhi adanya keseimbangan antara massa dan energi yang terdapat di dalam *greenhouse* dan terjadi perubahan radiasi gelombang pendek yang menjadi radiasi gelombang pendek tersebut menjadi radiasi gelombang panjang oleh penutup yang juga menyebabkan kenaikan suhu udara dalam *greenhouse*. (Bot,1993). Menurut penelitian yang telah dilakukan terlebih dahulu, suhu udara yang terdapat di dalam *greenhouse* pada saat radiasi matahari sedang tinggi dapat mencapai nilai 43°C. (Widyarti et al., 2004). Menurut penelitian terdahulu (Frimadona, 2018), dalam metode perancangan eksperimen pada tahap analisi residual dilakukan dengan uji normalitas pengolahan data menggunakan minitab dengan terima  $H_0$ . Untuk selanjutnya, dilakukan homogenitas ragam dengan standar deviasi 0,05 dan terima  $H_0$ . Dan yang terakhir adalah kebebasan Galat terima  $H_0$ . Sedangkan eksperimen merupakan sebuah penelitan yang dilakukan untuk mencari pengaruh variabel terhadap variabel lainnya dalam kondisi yang terkendali (Darmadi, 2014)

## **2.2. Dasar Teori**

### **2.2.1. Metode Taguchi**

Metode Taguchi adalah sebuah metode dengan pendekatan terstruktur dengan tujuan untuk menentukan sebuah kombinasi yang tepat dalam menghasilkan sebuah barang atau sebuah jasa. Taguchi mengembangkan sebuah metodologi yang berdasarkan dengan DOE yaitu *Design of Experiments*. DOE merupakan metode yang bertujuan untuk mengetahui banyaknya input dan sebuah parameter untuk dapat membuat atau mengembangkan produk berkualitas tinggi seperti yang diinginkan oleh konsumen.

Pengembangan metode Genichi Taguchi berupa pendekatan kualitas yang berpengaruh sangat kuat di dalam industri. Metode ini adalah sebuah metode *offline quality control* yang berarti pengendalian kualitas yang bersifat mencegah desain produk sebelum masuk kepada produksi. Kontribusi yang diberikan Taguchi pada kualitas berupa:

#### *1. Loss Function*

*Loss function* merupakan fungsi kerugian yang ditanggung oleh konsumen akibat dari kualitas yang dihasilkan.

#### *2. Orthogonal Array*

*Orthogonal Array* digunakan untuk mendesain percobaan yang efisien dan digunakan untuk menganalisis data pada percobaan. Digunakan juga untuk mengetahui jumlah percobaan atau eksperimen minimum yang dapat memberi informasi yang optimal. Bagian terpenting adanya pemilihan kombinasi dari *level* dan juga variabel input untuk setiap percobaan atau eksperimen.

#### *3. Robustness*

*Robustness* yakni meminimalisir sensitivitas dari *system* dengan sumber variasi.

#### **2.2.1.1. Langkah Penelitian Taguchi**

Langkah-langkah pada penelitian dengan menggunakan metode Taguchi terbagi menjadi tiga langkah yakni fase perencanaan, pelaksanaan, dan analisis. Pada fase perencanaan harus dipikirkan dengan matang dikarenakan fase perencanaan adalah fase yang sangat penting karena menyediakan informasi yang dibutuhkan. Fase perencanaan merupakan fase pemilihan faktor dan *level* yang terpilih, maka sangatlah penting.

Fase selanjutnya berupa fase pelaksanaan, yakni setelah mendapatkan hasil eksperimen dari fase perencanaan. Bila eksperimen yang ada dilaksanakan

dengan tepat maka analisis dapat lebih mudah dilakukan sehingga dapat memberikan informasi faktor dan *level*.

Selanjutnya adalah fase analisis yakni fase saat informasi yang didapatkan berhubungan dengan level dan faktor yang terpilih. Langkah utama dalam desain eksperimen yang efektif adalah sebagai berikut:

1. Perumusan masalah
2. Tujuan eksperimen
3. Memilih karakteristik kualitas
4. Memilih faktor yang berpengaruh terhadap karakteristik kualitas
5. Mengidentifikasi faktor terkontrol dan tidak terkontrol
6. Penentuan jumlah *level* dan faktor
7. Identifikasi interaksi antara faktor control
8. Perhitungan derajat kebebasan
9. Pemilihan *Orthogonal Array*
10. Penugasan faktor dan interaksinya pada *Orthogonal Array*
11. Persiapan dan pelaksanaan percobaan

Pelaksanaan eksperimen meliputi penentuan jumlah replikasi eksperimen dan randomisasi pelaksanaan eksperimen. Jumlah replikasi dilakukan dengan tujuan untuk menambah ketelitian data eksperimen, mengurangi tingkat kesalahan pada eksperimen, dan memperoleh harga taksiran kesalahan eksperimen sehingga memungkinkan diadakannya uji signifikan hasil eksperimen dan selanjutnya adalah randomisasi.

12. Analisis data
13. Intrepetasi hasil
14. Percobaan konfirmasi

#### **2.2.1.2. Orthogonal Array**

Desain yang dibuat oleh Taguchi, bertujuan untuk meminimasi jumlah eksperimen yang sewajarnya dilakukan dengan menggunakan metode konvensional. Desain ini mengurangi banyaknya kemungkinan dan jumlah level agar mempersingkat waktu.

*Orthogonal Array* adalah kumpulan matriks percobaan dengan banyak kombinasi sesuai dengan jumlah parameter produk. Pada *orthogonal array* jumlah baris memperlihatkan jumlah eksperimen atau percobaan yang dilakukan dan untuk jumlah kolom memperlihatkan jumlah maksimal dari kemungkinan atau faktor.

Desain *orthogonal array*, dari derajat kebebasan atau *degree of freedom*, harus diketahui terlebih dahulu jumlah faktor dan levelnya.

*Degree of freedom* merupakan dasar dalam menunjukkan besarnya atau banyaknya percobaan yang perlu dicoba atau diuji untuk mendapat informasi yang diperlukan.

#### **2.2.1.3. Signal to Noise Ratio**

*Signal to Noise Ratio* atau biasa disebut *SNR* merupakan perhitungan untuk memperkirakan kualitas yang hilang atau terganggu untuk sebuah fungsi produk.

*SNR* terbagi menjadi tiga, yaitu:

a. *Larger is better* / Terbesar lebih baik

Digunakan apabila kualitas karakteristik lebih besar lebih baik.

b. *Nominal the best* / Nominal terbaik

Digunakan apabila kualitas karakteristik dapat ditentukan atau diukur dan memiliki nilai tertentu.

c. *Smaller the better* / Terkecil lebih baik

Digunakan apabila kualitas karakteristik lebih kecil lebih baik atau ideal nol.

#### **2.2.1.4. Mean**

Digunakan untuk mendapatkan nilai rata-rata dari hasil dan digunakan untuk menaikkan ataupun menurunkan nilai rata-rata dari hasil. Menunjukkan atau memperlihatkan faktor dan level yang memberikan efek yang terbesar merupakan fungsi dari *Mean Effect Plot for Mean*.

#### **2.2.1.5. ANOVA**

Merupakan perhitungan untuk mencari informasi mengenai respon dapat terpengaruh oleh sebuah faktor secara signifikan.

#### **2.2.1.6. Uji Mean 2 Populasi**

Merupakan perhitungan dua data untuk mencari bukti dari perbedaan dua data dalam populasi yang sama, ada atau tidaknya. Data yang digunakan adalah data populasi 1 dan populasi 2 sama, bila *p value* lebih kecil dari nilai  $\alpha$ , kondisi akan ditolak.

#### **2.2.2. Tinjauan Mengenai *Calathea***

Menurut KBBI, kalatea (*Calathea*) adalah tumbuhan yang merupakan obat dan juga sering digunakan sebagai tanaman hias di Indonesia. Kalatea merupakan tanaman hias yang berasal dari genus keluarga tumbuhan *Marantaceae* yang memiliki beberapa macam spesies dari genus ini. Tumbuhan ini berasal dari Amerika Tropis. Tumbuhan kalatea ini sering digunakan sebagai hiasan dalam pot

yang sering dipajang di dalam rumah. Tanaman kalatea ini memiliki daun yang lebar dan juga cantik. Jenis-jenis *calathea*:

#### 1. *Calathea Lutea*

*Calathea Lutea* memiliki bentuk daun yang mirip dengan pohon pisang. Tanaman *calathea Lutea* banyak diburu orang karena *calathea lutea* memberikan kesan tropis pada rumah. Ciri khas dari tanaman ini adalah daunnya lebar dan warna daun yang cerah. *Calathea Lutea* memiliki daun yang lebar, berlipat, dan warna daun yang cerah. Tanaman *calathea* ini memiliki penampilan yang sangat cantik dan dapat mensuplai udara bersih sehingga dapat memberikan oksigen tambahan di tengah polusi kota. Tanaman *calathea* ini dapat tumbuh pada media pot atau pada perkarangan rumah. *Calathea* jenis ini yang akan digunakan penulis dalam melakukan penelitian.



**Gambar 2.1. *Calathea Lutea***

#### 2. *Calathea Makoyana*

*Calathea makoyana* merupakan *calathea* yang paling umum ditemui dimana-mana. *Calathea makoyana* dapat beradaptasi dengan cahaya buatan sehingga dapat tetap tumbuh di dalam ruangan. Daun *calathea* berbentuk lonjong, berwarna kacang, dengan pola hijau tua.



**Gambar 2.2. *Calathea Makoyana***

3. *Calathea lancetolistna*

*Calathea lancetolistna* (*Calathea lancifolia*), ciri khas *calathea* ini adalah daunnya bujur memiliki tangai dengan daun pendek. Daun *calathea* jenis ini berwarna hijau gelap dengan pola yang lebih gelap pada sisi atas, sedangkan bawah daunnya berwarna ungu gelap.



**Gambar 2.3. *Calathea lancetolistna***

4. *Calathea Picturata*

*Calathea picturata* (*calathea pelek*) sering di kenal dengan istilah *calathea* merak. Daun yang dimiliki panjang namun berbentuk oval. Pada daun *calathea* jenis ini, memiliki pola yang khas yaitu ujung daun dikelilingi oleh garis batas.



**Gambar 2.4. *Calathea Picturata***

#### 5. *Calathea Tabby*

*Calathea tabby* (*calathea zebrina*) sering disebut sebagai *calathea* bergaris. Di sisi atas dari daun terlihat polanya seperti zebra hijau, dan dibawah daunnya berwarna kemerahan.



**Gambar 2.5. *Calathea Tabby***

#### 6. *Calathea Falistolistna*

*Calathea falistolistna* (*calathea rufifarba*) memiliki ciri khas yang berbeda dengan spesies yang lainnya dengan daun sempit dengan tepi yang bergelombang dan tangkai daun panjang hingga 30 cm. Warna yang dimiliki hijau tua dan tidak memiliki pola yang khas, daunnya ditutupi dengan rambut yang kaku dan bagian bawah daun berwarna gelap. Bila kekurangan cahaya, calathea ini akan kehilangan daya tarik pada daunnya.



**Gambar 2.6. *Calathea Falistolistna***

#### *7. Calathea Crocata*

*Calathea crocata* (*calathea zoltokwiatowa*) memiliki jenis daun yang berwarna hijau gelap, dengan tidak ada pola yang jelas. Bagian bawah dari daunnya berwarna ungu. Jika terpelihara dengan baik, maka daunnya dapat mekar dan dapat berubah warna menjadi kuning-orang saat mekar.



**Gambar 2.7. *Calathea Crocata***

#### **2.2.3. Tinjauan Mengenai *Greenhouse***

Budidaya tanaman yang ditanam di dalam *greenhouse* memiliki keunggulan yaitu lingkungan yang terkendali dan yang dihasilkan oleh tanaman akan sama atau seragam. *Greenhouse* memiliki fungsi:

1. Mengurangi terkena air hujan langsung, karena dapat merusak tanaman dari air yang berlebih
2. Menghindari lahan yang digunakan untuk menanam tumbuhan dari kondisi yang becek, karena lahan yang becek menyebabkan pertumbuhan suatu tumbuhan terganggu
3. Mengurangi cahaya matahari langsung, agar tanaman tidak mendapatkan panas berlebih
4. Mengurangi adanya serangan hama
5. Fotosintesis tumbuhan yang terjadi dapat berlangsung lebih sempurna.

#### **2.2.3.1. Struktur *Greenhouse***

Terdapat beberapa kriteria struktur *greenhouse* yaitu:

##### a. Tinggi *greenhouse*

(1) Tinggi minimum *greenhouse* berkisar antara 3 – 4 m, disebabkan agar udara tidak panas di dalam *greenhouse*. Suhu yang baik untuk *greenhouse* adalah 25 – 27°C.

(2) Untuk tinggi talang air yang diperlukan dalam pembangunan *greenhouse* adalah berkisar 2,8 – 3m untuk atap banyak.

##### b. Pondasi

- Dirancang dapat menahan beban yang ke atas dan juga penurunan kebawah
- Pondasi permanen
- Rumah tanaman atau pot yang menggunakan *polyethylene* tidak memerlukan pondasi yang kuat
- Jika *greenhouse* terbuat dari kayu, dinding *greenhouse* dari beton harus diperkokoh di bagian bawah

c. Untuk ventilasi, menurut Bailey (2000), lebar ventilasi pada perancangan *greenhouse* berkisar antara 18 – 29% dari lebar lantai *greenhouse*

##### d. Rangka dan penutup

- Rangka dapat menahan beban minimum 25kg/m<sup>2</sup>
- Rangka dapat angin minimum 250 km/jam
- Penutup mampu meneruskan cahaya

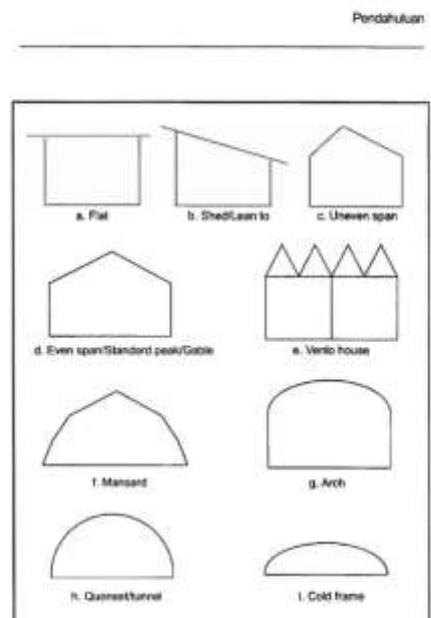
##### e. Material penutupan

- Kaca: dapat tembus cahaya secara baik
- Plastik *polyethylene*: dapat melindungi dari hujan dengan harga yang terjangkau
- Serat kaca: serat kaca atau sering dikenal dengan *fiberglass* dapat tahan lama

- Plastik gelombang: dapat menjadi atap dan melindungi dari hujan, memiliki kemampuan meneruskan cahaya yang baik dan juga biaya perawatan dengan harga yang mahal
- Kasa: dapat digunakan sebagai pelindung dari daun atau ranting yang jatuh, namun kurang dapat melindungi hujan dan angin. Kasa terhitung yang murah

### 2.2.3.2. Bentuk Atap pada *Greenhouse*

*Greenhouse* atau rumah tanaman memiliki beberapa bentuk atap yang beragam yaitu:



Gambar 1.2. Bentuk penampang melintang rumah tanaman di kawasan yang beriklim subtropika.



### Gambar 2.8. Bentuk Atap *Greenhouse*

a. *Flat*

Atap datar memiliki konstruksi atap yang sederhana untuk proses persemaian atau memproses benih.

b. *Shed*

Atap memiliki bentuk atap miring.

c. *Uneven span*

Atap *greenhouse* uneven span memiliki kemiringan yang berbeda-beda.

d. *Gable*

Atap *greenhouse* yang memiliki bentuk segitiga sama sisi.

e. *Venlo house*

Merupakan modifikasi dari atap *gable* yang memiliki tiga sampai lima atap *gable* dalam satu atap.

f. *Mansard*

Atap *greenhouse* dengan tipe mansard memiliki bentuk kurva berbentuk lengkung yang memiliki beberapa segmen dengan garis lurus agar cahaya matahari masuk ke *greenhouse*.

g. *Arch*

Atap dengan bentuk lengkung, bahan dasar atap menggunakan plastik film.

### 2.2.3.3. Syarat Lokasi *Greenhouse*

Lokasi yang ideal untuk dijadikan *greenhouse* memiliki beberapa syarat yakni:

- 1) Tingginya intensitas cahaya matahari walaupun dalam musim hujan
- 2) Suhu yang tidak terlalu panas atau dingin
- 3) Lokasi *greenhouse* berdekatan dengan sumber mata air yang baik
- 4) Tempat yang datar dengan tidak ada kemiringan
- 5) Lokasi *greenhouse* berada pada tanah yang tidak bergerak
- 6) Dekat dengan pusat keramaian
- 7) Dekat dengan instalasi listrik
- 8) Lokasi yang dekat dengan sarana penunjang agar mempermudah pengawasannya
- 9) Rumah tanaman atau *greenhouse* sebaiknya menghadap ke arah Utara-Selatan

### 2.2.3.4. Kecepatan Udara Relative pada *Greenhouse*

Tabel 2.1. Kecepatan Udara dalam *Greenhouse*

Kecepatan Udara (m/s)	Efek
0,1–0,25	Mempermudah pengambilan O <sub>2</sub>
0,5	Pengambilan CO <sub>2</sub> menurun
1,0	Menghalangi penyerapan CO <sub>2</sub>
4,5	Menyebabkan kerusakan fisik

Pada saat kecepatan udara sebesar 0,1 – 0,25 m/s maka efek yang terjadi di dalam greenhouse adalah mempermudah pengambilan O<sub>2</sub>. Lalu saat kecepatan udara sebesar 0,5 m/s maka efek yang dialami didalam greenhouse adalah pengambilan CO<sub>2</sub> yang menurun. Lalu saat kecepatan udara sebesar 1 m/s efek yang terjadi adalah menghalangi penyerapan dari CO<sub>2</sub>. Lalu saat kecepatan udara sebesar 4,5 m/s maka efek yang dialami adalah menyebabkan terjadinya kerusakan fisik.

### 2.2.3.5. Jenis dan Tipe *Greenhouse*

#### a. Jenis *greenhouse*

Merupakan jenis-jenis material yang digunakan dalam pembuatan *greenhouse*. Setiap jenis dari material akan berdampak pada biaya dan umur pakai. Terdapat 3 jenis *greenhouse* yang sering digunakan yaitu *greenhouse* bambu, kayu, dan besi:

##### 1. *Greenhouse* bambu

*Greenhouse* bambu umumnya digunakan sebagai *greenhouse* produksi. *Greenhouse* bambu memiliki biaya pembuatan paling murah dan sering dipakai oleh petani. Kelemahan dari *greenhouse* bambu adalah umur penggunaannya yang relatif tidak lama dan material bambunya lama kelamaan menimbulkan hama. Karena kekuatan strukturnya yang terbatas, maka *greenhouse* bambu atapnya biasanya hanya dapat plastik UV.



**Gambar 2.9. *Greenhouse* Bambu**

## 2. *Greenhouse* kayu

*Greenhouse* kayu dapat dikatakan lebih baik dibandingkan *greenhouse* bambu dikarenakan umur pakainya yang lebih lama dan kondisi sanitasi lingkungan yang lebih baik. *Greenhouse* jenis kayu dapat tahan air. Dan untuk penggunaan atapnya dapat lebih bervariasi seperti plastik, PVC, *polycarbonat*, dan atap kaca.



**Gambar 2.10. *Greenhouse* Kayu**

## 3. *Greenhouse* besi

*Greenhouse* besi memiliki ketahanan pakai dan kualitas lebih baik, karena dengan struktur besi. Dikarenakan struktur yang kuat, maka *greenhouse* dengan material besi dapat dipadukan dengan atap jenis apapun sehingga pembentukan *greenhouse* bisa lebih optimal.



**Gambar 2.11. *Greenhouse* Besi**

### b. Tipe *Greenhouse*

Tipe *greenhouse* dibedakan berdasarkan bentuk desain *greenhouse*. Tipe *greenhouse* biasanya dibentuk berdasarkan kondisi iklim lingkungannya. Biasanya

pada daerah tropis, *greenhouse* yang dibangun memiliki banyak ventilasi karena pada daerah tropis dengan yang tinggi akibat dari sinar infra merah. Sedangkan pada daerah subtropis atau empat musim biasanya desain *greenhouse* dibuat lebih tertutup. Secara umum, tipe bangunan pada *greenhouse* dibedakan menjadi 3 yaitu:

#### 1. Tipe *Tunnel*

Tipe *tunnel* merupakan tipe *greenhouse* dengan atap setengah lingkaran. Kelebihan dari tipe *tunnel* ini adalah tipe ini memiliki struktur yang kuat. Desain atap setengah lingkaran merupakan bentuk yang ideal untuk melindungi dari angin. Namun tipe ini memiliki kelemahan kurangnya ventilasi sehingga susah digunakan pada daerah tropis.



**Gambar 2.12. Tipe *Tunnel***

#### 2. Tipe *piggyback*

*Greenhouse* tipe ini sering dijumpai pada daerah tropis dikarenakan ventilasi yang banyak sehingga lingkungan disekitar baik dan kondusif bagi pertumbuhan pada tanaman. Namun dikarenakan banyaknya ventilasi pada *greenhouse* ini, maka pembangunan *greenhouse* ini kurang disarankan pada tempat yang banyak mengalami terpaan angin, karena banyaknya struktur terbuka pada struktur ini menyebabkan *greenhouse* ini rentan terhadap terpaan angin.



**Gambar 2.13. Tipe *Piggyback***

### 3. Tipe campuran

Tipe campuran merupakan perpaduan antara *tunnel* dan *piggyback*. Tipe ini memiliki atap dari *tunnel* namun memiliki banyak ventilasi seperti tipe *piggyback*. Dengan struktur yang kuat dan pembiayaan yang tergolong lebih hemat, *greenhouse* ini menjadi tipe yang paling sesuai.



**Gambar 2.14. Tipe Campuran**

### 2.2.3.6. Material *Greenhouse*

**Tabel 2.2. Alternatif Struktur**

Struktur	Material	
	Alternatif 1	Alternatif 2
Atap dan Dinding	<p><i>Polycarbonate</i></p> 	<p>Plastic UV</p> 

**Tabel 2.2. Alternatif Struktur (Lanjutan)**

Lantai	<p><i>TurfBlock</i></p> 	<p>Beton</p> 
Lampu	<p>LED</p> 	<p>Pijar</p> 

Penggunaan *polycarbonate* pada *greenhouse* menyebabkan adanya peningkatan pada insulasi termal, sehingga panas yang hilang dari *greenhouse* akan lebih sedikit. Keunggulan pada *polycarbonate* adalah:

1. *Polycarbonate* memiliki suhu yang lebih tinggi dibandingkan *greenhouse* yang menggunakan kaca sebagai dindingnya.
2. *Polycarbonate* memiliki difusi cahaya dan juga lapisan pelindung *UV*. *Polycarbonate* membuat penyebaran cahaya pada *greenhouse* lebih merata.
3. *Polycarbonate* memiliki harga yang lebih ekonomis dibandingkan dengan material kaca.
4. *Polycarbonate* umumnya memiliki ketahanan yang lebih lama yaitu sekitar 15 tahun.

Kekurangan *polycarbonate*:

1. Atap *polycarbonate* memiliki harga yang lebih tinggi, namun tidak setinggi kaca.
2. Atap *polycarbonate* tidak tahan terhadap goresan.
3. *Polycarbonate* tidak tahan terhadap cairan kimia.

Penggunaan plastic *UV* dalam pembuatan *greenhouse* memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan *polycarbonate* yakni:

1. Atap plastik *UV* dapat digunakan sebagai atap *greenhouse* untuk menghemat budget karena dapat menjadi alternatif pengganti kaca
2. Plastik *UV* dapat meminimalisir penggunaan pestisida dan bahan kimia lainnya sehingga aman untuk tanaman organik yang akan dikonsumsi
3. Mampu melindungi tanaman dari hama dan serangga yang dapat merusak tanaman

Kekurangan plastic *UV* dalam pembuatan *greenhouse*:

1. Umur pemakaian yang hanya 2-4 tahun
2. Resistensi terhadap panas sangat kurang

*Turfblock* dapat menjadi alternatif penggunaan lantai pada *greenhouse*. Keunggulan dari *turfblock* antara lain:

1. *Turfblock* memiliki sifat yang tahan terhadap cuaca karena desain lubang di dalamnya menjadikan proses pemuaiian lebih mudah terjadi
2. *Turfblock* menjadikan halaman *greenhouse* menjadi lebih hijau
3. *Turfblock* kuat dan juga tahan lama
4. Membuat tampilan *greenhouse* lebih menarik

Kekurangan *Turfblock*:

1. Harganya relatif mahal
2. Umur pemakaiannya yang tidak panjang

Beton juga dapat menjadi alternatif sebagai lantai pada *greenhouse*. Keunggulan dari beton:

1. Beton memiliki harga pembuatan yang lebih murah
2. Dibandingkan *turfblock*, beton dapat tahan lebih lama

Kekurangan beton dalam pembuatan *greenhouse*:

1. Kurang memiliki unsur keindahan

LED bohlam memiliki beberapa keunggulan yang dapat dipertimbangkan sebagai pencahayaan pada *greenhouse* yaitu:

1. Ramah terhadap lingkungan
2. Menghasilkan cahaya yang lebih terang dibanding lampu pijar dengan watt yang sama
3. Lampu LED lebih hemat energi

Kekurangan LED dalam pengaplikasian *greenhouse*:

1. Instalansi yang lebih sulit

Lampu pijar dapat menjadi alternatif selanjutnya sebagai penerang pada *greenhouse* dengan keunggulan sebagai berikut:

1. Cahaya yang dihasilkan tidak mengubah warna dari objek

2. Instalansi mudah

Lampu pijar memiliki kekurangan:

1. Tidak hemat energi

2. Tidak tahan lama

#### **2.2.4. Faktor Penentu Tanaman *Calathea***

##### **2.2.4.1. Volume Air**

Air merupakan komponen terpenting bagi kehidupan tumbuhan. Fungsi air bagi tumbuhan adalah sebagai tempat hidup tumbuhan. Air juga merupakan pelarut zat hara bagi tumbuhan yang akan dialirkan atau diedarkan keseluruh tubuh tumbuhan. Air juga merupakan bahan dasar fotosintesis pada tumbuhan. Dengan kadar air yang pas atau sesuai, maka tanaman *calathea* dapat tumbuh dengan baik.

##### **2.2.4.2. Kelembapan**

Kelembapan sangat dibutuhkan oleh tanaman agar tubuh tanaman tidak cepat kering dikarenakan adanya penguapan. Kelembapan sangat berpengaruh pada tanaman *calathea* karena umumnya tanaman *calathea* hidup pada kelembapan tinggi. Kelembapan udara sangat berpengaruh terhadap penguapan permukaan tanah dan penguapan daun. Kelembapan dapat diukur dengan alat pengukur kelembapan udara yang paling umum digunakan adalah *hygrometer*.



**Gambar 2.15. Hygrometer**

##### **2.2.4.3. Cahaya**

Cahaya matahari diperlukan tanaman untuk dapat melakukan fotosintesis, fotolisis, dan fotomorfogenesis. Cahaya tidak dapat mempercepat pertumbuhan tanaman,

namun tanpa cahaya tanaman tidak dapat tumbuh dengan sehat dan normal. Cahaya dapat diukur dengan alat pengukur cahaya disebut dengan *lightmeter* atau *luxmeter*.



**Gambar 2.16. Luxmeter**

#### **2.2.4.4. Massa pupuk**

Pupuk merupakan suatu bahan zat hara bagi tanaman yang digunakan untuk memperbaiki unsur tanah. Jenis pupuk yang digunakan untuk tanaman *calathea* ini adalah pupuk gansil atau sering disebut dengan pupuk gansil daun adalah pupuk NPK majemuk dan merupakan pupuk daun foliar. Gansil D dapat membantu pertumbuhan tanaman agar tumbuh lebih cepat, yang juga menyokong pertumbuhan vegetative pada tanaman, yakni pertumbuhan pada daun. Pupuk gansil D tergolong pupuk yang relative murah namun memiliki hasil yang optimal. Zat-Zat yang terkandung di dalam pupuk Gansil D adalah sebagai berikut: Nitrogen (N) dengan kadar 20%, Fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) dengan kadar 15%, Kalium (K<sub>2</sub>O) dengan kadar 15%, dan Magnesium (MgSO<sub>4</sub>) dengan kadar 1%. Unsur nutrisi lainnya di dalam pupuk gansil d termasuk unsur mikro yang tidak terlalu banyak kandungannya yakni: Lactoflavine, Nicotinic acid amide, Aneurine, zat Mangan (Mn), Kobal (Co), Tembaga (Cu), Zinc (Zn), serta Boron (B).



**Gambar 2.17. Pupuk**



**Gambar 2.18. Keterangan Pupuk**