

GREEN HOUSE SEBAGAI WADAH PENELITIAN TANAMAN PADA PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA DI KABUPATEN MAROS

Muhammad Samputra Yasashi Suraji¹, Marwati^{2*}, Safruddin Juddah³
Teknik Arsitektur Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar^{1,2,3}
**e-mail: ¹60100118021@uin-alauddin.ac.id, ²marwati.adalle@uin-alauddin.ac.id,
³[safruddin.juddah@gmail.com](mailto:sufruddin.juddah@gmail.com)**

Abstrak Rumah kaca atau rumah tanaman merupakan suatu struktur bangunan menyerupai rumah tertutup yang berfungsi sebagai wadah tumbuhnya tanaman untuk kebutuhan lingkungan tumbuh tanaman. Dalam perkembangannya, rumah kaca berfungsi sebagai tempat penelitian tanaman karena kondisi ruangan rumah kaca disesuaikan dengan kebutuhan penelitian tanaman. Pada Balai Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Kabupaten Maros, rumah kaca merupakan laboratorium luar ruangan atau taman percobaan yang berfungsi sebagai wadah penelitian tanaman pangan dan hortikultura. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bangunan rumah kaca pada pusat penelitian dan pengembangan yang sesuai dengan lingkungan pertumbuhan yang dibutuhkan oleh kegiatan penelitian. Parameter lingkungan pengendalian pertumbuhan tanaman di rumah kaca terdiri dari suhu, cahaya, angin, air, dan media tanam tanaman. Metode penelitian dilakukan dengan menggali ide, pengumpulan data, dan pengolahan data. Pendapat dan data tersebut disimpulkan sebagai acuan dalam analisis desain berdasarkan standar SNI 7604 tahun 2010 tentang baku mutu rumah tanaman yang mengacu pada Standar Keteknikan Pertanian Filipina. Hasil penelitian ini berupa rancangan penerapan setiap prinsip parameter lingkungan pertumbuhan tanaman. Prinsip pengaturan suhu dan angin menghasilkan desain atap rumah kaca berkanopi segitiga dengan panel lampu dan ventilasi mekanis.

Kata kunci : green house; pangan; hortikultura; penelitian; pengembangan.

Abstract *Beef is one of the main staples in Indonesia. This is evidenced by the demand for beef which continues to increase every year, this is not matched by the supply of beef. The breeders are increasingly having difficulty getting adequate land areas for livestock locations and there is still a lack of knowledge about clean and modern farm rearing processes. Makassar City, which is the capital city of South Sulawesi Province with a population of more than 1.5 million people, along with the increase in population in Makassar City, meat consumption also continues to increase with an average meat consumption reaching 15-20 tons of meat. The farm system, which still relies on traditional methods of raising cattle, cannot meet the demand for beef in Makassar City. The presence of this modern farm will increase the supply of meat in Makassar City by accommodating the number of cattle in Makassar City, of course with a breeding process in order to maintain the existing cattle population. The design of this farm applies the concept of eco-friendly architecture, which focuses on waste management, lighting and natural ventilation as a zero waste effort in the farm area.*

Key Words : *Eco-friendly Architecture; Farm; Beef*

¹ Teknik Arsitektur, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

² Teknik Arsitektur, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

³ Teknik Arsitektur, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

PENDAHULUAN

Provinsi Sulawesi Selatan merupakan salah satu Provinsi terbesar di pulau Sulawesi dengan luas 62.482,54 km² dan memiliki kekayaan alam yang sangat berpotensi untuk dikembangkan. Provinsi Sulawesi Selatan merupakan salah satu daerah basis pertanian dan merupakan penghasil tanaman pangan terbesar di kawasan timur Indonesia. Predikat sebagai lumbung padi nasional mengukuhkan posisi Provinsi Sulawesi Selatan sebagai produsen tanaman pangan yang cukup potensial.

Selain tanaman pangan, berbagai komoditi sub sektor pertanian lainnya menjadi komoditi andalan yang dihasilkan oleh Provinsi Sulawesi Selatan. Sektor pertanian tanaman pangan dan hortikultura merupakan bagian yang mendapatkan perhatian cukup besar dari pemerintah dikarenakan perencanaannya yang sangat penting dalam rangka pembangunan ekonomi jangka panjang untuk kedaulatan pangan Nasional. Saat ini bidang pertanian telah berkembang dan untuk memajukannya diperlukan promosi yang efektif dengan menyelenggarakan promosi produk hasil pertanian. Selain penelitian pertanian yang sudah ada, diperlukan adanya inovasi- inovasi dalam mengembangkan produk-produk pertanian melalui penelitian. Beberapa jenis tanaman mengalami penurunan produksi pada tahun tertentu walaupun luas lahan panen mengalami peningkatan. Untuk perkembangan pertanian, diperlukan adanya pusat penelitian dan pengembangan pertanian hortikultura, yang hanya di khususkan untuk memecahkan masalah, menjaga dan meningkatkan hasil pertanian. Perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan dan Hortikultura memerlukan desain khusus yang sesuai dengan peruntukannya sebagai wadah penelitian dan pengembangan tanaman. Tanaman pangan kabupaten Maros yang menjadi objek penelitian terdiri dari beragam jenis tanaman yaitu: tanaman padi, tanaman jagung, tanaman ubi, tanaman kacang, tanaman sayur dan tanaman buah. Diantara keenam jenis tanaman pangan ini, metode tanam tanaman sayur dan buah direncanakan dengan pola budidaya hortikultura.

Objek penelitian tanaman sayur dan buah dengan pola budidaya hortikultura membutuhkan ruang yang tertutup untuk dapat mengendalikan lingkungan tumbuh yang diperlukan untuk keperluan kegiatan penelitian yang dilakukan oleh laboran. Pemilihan *greenhouse* pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan di Kabupaten Maros diproyeksikan untuk mendukung kegiatan penelitian dan pengembangan komoditi sayur dan buah, dalam hal ini fungsi *greenhouse* adalah sebagai kebun percobaan dan laboratorium bagi objek penelitian. Pengendalian kondisi lingkungan tumbuh pada pola tanam hortikultura melingkupi pengaturan suhu ruang, kelembapan udara dalam ruang, intensitas matahari yang masuk ke dalam ruang, dan pengendalian hama penyakit tanaman. Pengendalian kondisi ruang ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan kegiatan penelitian.

Menurut SNI No. 7604 tahun 2010 yang mengacu pada teori *greenhouse* pada *Philippine Agricultural Engineering Standard*, terdapat beberapa jenis *greenhouse* yang dikenal dalam dunia pertanian. Berdasarkan penutup secara keseluruhan *greenhouse* dibedakan menjadi empat, yakni: rumah kaca, rumah plastik, rumah kasa, dan rumah kombinasi. *Greenhouse* dengan material penutup kaca paling efisien dalam meneruskan cahaya dan dapat menahan intensitas hujan yang terlalu berlebih. *Greenhouse* dengan material penutup *plastic polyethylene* memerlukan komponen struktural sebagai penahan material penutup.

Greenhouse dengan material penutup kaca biasa digunakan untuk peneduhan, perlindungan dari objek luar seperti ranting/dahan namun tidak dapat melindungi dari hujan.

Struktur pada bangunan *greenhouse* terbagi menjadi tiga bagian yaitu struktur atap, struktur dinding, struktur pondasi. Struktur atap terdiri dari struktur rangka dan penutup, yang berfungsi untuk melindungi bangunan dari iklim luar bangunan. Struktur dinding berfungsi melindungi bagian dalam *greenhouse* dari faktor luar yang berpengaruh langsung terhadap tanaman seperti angin, hujan, hama, dan penyakit tanaman. Struktur lantai berfungsi sebagai alas dan pondasi berfungsi untuk menyangga bagian atas *greenhouse*. (Nurianingsih, 2011).

Parameter lingkungan pertumbuhan tanaman dalam *greenhouse* terdiri dari pengaturan suhu, pengaturan cahaya, pengaturan angin, pengaturan air, dan media tanam yang digunakan (SNI 7604, 2010) yaitu Cahaya, faktor cahaya pada bangunan *greenhouse* berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman yaitu pada proses fotosintesis tanaman. Dalam proses ini energi cahaya sangat diperlukan untuk berlangsungnya penyatuan CO₂ (karbondioksida) dan H₂O (air) untuk membentuk karbohidrat. Sumber cahaya pada bangunan *greenhouse* dibagi menjadi dua, yakni cahaya alami matahari dan cahaya buatan. Pengendalian cahaya untuk masuk ke dalam bangunan dapat melalui dua akses, yakni melalui atas bangunan dan melalui samping bangunan. Akses cahaya dari samping melalui bukaan atau material transparan pada selubung bangunan. Akses cahaya dari atas dilakukan dengan menerapkan skylight. (Veronika, 2019).

Pengendalian angin atau udara pada *greenhouse* diperlukan untuk menghindari penumpukan udara panas akibat dari cahaya matahari yang masuk ke dalam bangunan. Pengendalian udara juga diperlukan dalam penelitian tanaman, pada kegiatan penelitian dibutuhkan kondisi udara tertentu sesuai dengan kebutuhan lingkungan tumbuh tanaman. Pengendalian udara pada *greenhouse* dapat menggunakan sistem penghawaan berupa ventilasi baik secara alamiah maupun mekanis.

Salah satu kebutuhan utama dalam budidaya tanaman adalah air. Sebagai upaya pemenuhan kebutuhan air dalam *greenhouse*, diperlukan rancangan sistem utilitas air yang baik pada tanaman. Pengertian utilitas air pada tanaman atau irigasi secara umum yaitu pemberian air kepada tanah dengan maksud untuk memasok lengas esensial bagi pertumbuhan tanama. Pemberian air irigasi pada tanaman harus disesuaikan dengan fungsinya, yaitu digunakan untuk memberikan nutrisi pada tanaman. Media tanam merupakan bahan atau perantara yang digunakan untuk tempat tumbuh dan berkembang akar tanam. Bahan media tanam yang umum adalah media tanah, serbuk kayu, pakis, dsb. Namun dalam perkembangannya, media tanam berupa bahan ini dapat ditiadakan dengan tetap memerhatikan unsur hara yang diberikan kepada tanaman. Teknologi yang digunakan untuk media tanam tanpa bahan tanam dikenal dengan istilah hidroponik.

METODE

Pengumpulan data dilakukan dengan metode deskriptif kualitatif yang meliputi data primer berdasarkan survey langsung pada tapak dan bangunan sejenis seperti mengidentifikasi observasi terhadap permasalahan yang ada pada tanaman hortikultura dan lingkungan seperti: cahaya, udara, utilitas air, dan media tanam objek penelitian. Data sekunder yang dikumpulkan berupa literatur terkait tanaman pangan, hortikultura dan

greenhouse. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis untuk merumuskan desain rancangan *greenhouse* sebagai wadah kegiatan penelitian hortikultura pada Pusat penelitian dan pengembangan tanaman pangan kabupaten Maros.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Letak dan Orientasi *Greenhouse*



Gambar 1: Lokasi Green House
Sumber: Olah Data, 2023

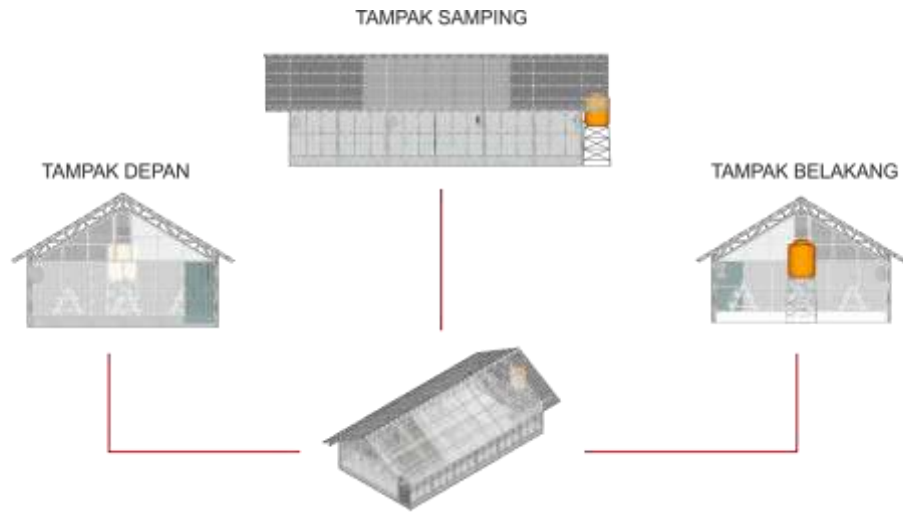
Site pusat penelitian dan pengembangan di sebelah utara dan barat terdapat sawah yang luas, di bagian selatan site terdapat sungai yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air untuk tanaman, sedangkan sisi timur terdapat rumah warga dan beberapa bangunan pemerintah. Pada site Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan dan Hortikultura, sisi utara dan barat merupakan bagian yang steril dari kontaminasi polusi kendaraan bermotor, karena jauh dari keramaian sehingga area ini tepat sebagai lokasi *greenhouse*. Bangunan *greenhouse* dirancang mengelilingi bangunan utama.

B. Gagasan Perancangan

1. Bentuk

Desain bentuk *greenhouse* menggunakan bangunan dengan model atap segitiga. Pemilihan bentuk ini berdasarkan beberapa alasan, yakni bentuk *greenhouse*

dengan model atap miring disesuaikan dengan prinsip bangunan tropis, sehingga dapat memaksimalkan kondisi matahari dan penghawaan pada bangunan.



Gambar 2: Konsep Bentuk
Sumber: Olah Desain, 2022

Bangunan greenhouse hortikultura pada balai penelitian dan pengembangan tanaman pangan di kabupaten Pemalang terbagi menjadi dua bangunan, yakni *greenhouse* sayur dan *greenhouse* buah. Luas masing-masing bangunan adalah 24m x 12 m dan. Bangunan *greenhouse* terdiri dari 3 struktur utama, yakni struktur atap, struktur dinding, dan struktur pondasi. Struktur atap pada bangunan *greenhouse* merupakan struktur atap miring dengan bentuk segitiga, dengan kemiringan atap 30⁰. Kemiringan atap ini merupakan kemiringan atap yang ideal dalam mengalirkan air hujan yang jatuh pada atap. Struktur atap terdiri dari kuda-kuda, rangka atap baja ringan dan penutup atap plastik UV. Struktur dinding berfungsi sebagai pelindung bagian dalam *greenhouse* dari pengaruh luar ruang seperti angin dan hama, selain itu juga sebagai kontrol parameter cahaya pada *greenhouse* dengan penggunaan elemen tembus cahaya pada dinding. Pembebanan pada bangunan *greenhouse* ditahan oleh 14 kolom utama berbahan baja profil IWF berukuran

250 mm x 125 mm yang kemudian disalurkan menuju pondasi. Struktur dinding terdiri dari

beberapa jenis bahan penutup yakni menggunakan struktur baja sebagai kolom utama, dinding plastic uv sebagai elemen tembus cahaya. Struktur pondasi pada bangunan *greenhouse* menggunakan struktur pondasi cakar ayam pada masing-masing kolom berukuran 0,5 meter x 0,5 meter dan pondasi batu kali yang terhubung oleh sloof

2. Pencahayaan

Akses cahaya masuk pada bangunan *greenhouse* juga berasal dari sisi samping pada struktur dinding bangunan. Pada bagian dinding, dilapisi dengan material

transparan berupa plastic uv untuk mengoptimalkan cahaya matahari tidak langsung yang masuk pada bangunan.

3. Penghawaan

Kondisi suhu dan udara di dalam ruang *green house* dipengaruhi oleh keadaan lingkungan sekitar. Bangunan *green house* dikondisikan dapat menyerap cahaya matahari untuk memenuhi kebutuhan fotosintesis pada tanaman, hal ini membuat kondisi panas terjebak di dalam ruang. Pola distribusi suhu udara di dalam bangunan perlu dijaga sirkulasinya agar udara panas yang terjebak tidak melebihi batas intensitas kemampuan penyerapan panas tumbuhan. Aliran udara yang masuk ke dalam bangunan *greenhouse* juga dapat membawa komponen atau partikel yang dapat menjadi hama pada tumbuhan, sehingga diperlukan sistem penyaring udara. Pengendalian angin atau udara dalam *green house* dibutuhkan untuk mengendalikan suhu, udara dan hama pada *green house*.

Pengendalian angin atau udara dalam bangunan *green house* pada balai penelitian dan

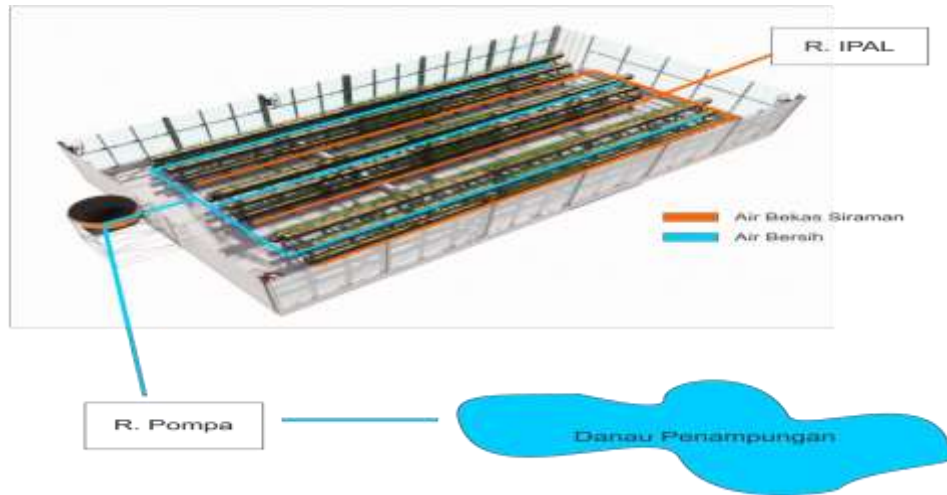
pengembangan tanaman pangan di kabupaten Pemalang menggunakan penghawaan alami sistem ventilasi. Sistem ventilasi yang digunakan adalah sistem ventilasi mekanis. Ventilasi mekanis digunakan karena pengendalian suhu dan tekanan udara dalam ruang dapat disesuaikan dengan kebutuhan penelitian tanaman hidroponik. Pada kegiatan penelitian, kondisi suhu dan tekanan udara pada ruang bersifat tentatif bergantung kebutuhan tanaman sebagai objek penelitian. Pada ventilasi mekanis ini, aliran udara dalam bangunan *green house* digerakkan dengan tenaga mekanis berupa kipas angin (*fan*). Ventilasi mekanis pada *greenhouse* menggunakan exhaust fan dan blower yang dapat dikontrol secara otomatis oleh laboran berdasarkan suhu, kelembapan udara, dan radiasi matahari yang terukur.



Gambar 3: Sistem Penghawaan
Sumber: Olah Desain, 2023

4. Utilitas Air

Air bersih dari danau penampungan didistribusikan dengan menggunakan pipa menuju ke tanki *green house* menggunakan pompa hidrolik tenaga surya, pada tanki *greenhouse* dilakukan kontrol nutrisi tanaman oleh laboran untuk kemudian didistribusikan menuju masing-masing unit media tanam. Pada masing-masing unit media tanam hortikultura, nutrisi tanaman ini di arahkan langsung menuju akar tanaman sehingga dapat diserap secara maksimal oleh tanaman sebagai objek penelitian. Kelebihan air yang tidak terserap oleh tanaman dialirkan menuju tanki air kotor untuk diolah pada IPAL balai, sehingga dapat digunakan kembali.



Gambar 4: Sistem Utilitas
Sumber: Olah Desain, 2023

KESIMPULAN

Bangunan *green house* sebagai wadah kegiatan penelitian tanaman pangan sayur, buah dan obat-obatan membutuhkan desain bangunan dengan adaptasi bangunan dan lingkungan. Bangunan *green house* disesuaikan dengan kondisi lingkungan tropis dan parameter lingkungan yang dibutuhkan dalam kegiatan penelitian hortikultura. Parameter lingkungan yang menjadi pertimbangan dalam bangunan *green house* adalah parameter cahaya, suhu, udara, air, dan media tanam. Berdasarkan parameter lingkungan tanaman hortikultura, dihasilkan desain bangunan *green house* hortikultura sayur, buah dan obat-obatan dalam pusat penelitian dan pengembangan tanaman pangan Kabupaten Maros. Desain bentuk bangunan yaitu *green house* beratap segitiga. Struktur pembebanan yang digunakan adalah struktur atap miring, dengan kolom utama menggunakan struktur baja, struktur pondasi cakar ayam. Desain pengendalian cahaya pada *green house* menggunakan elemen tembus cahaya berupa plastic UV pada seluruh badan *green house*. Desain penghawaan bangunan *greenhouse* menggunakan ventilasi sistem mekanik berupa exhaust fan. Desain utilitas air menggunakan sistem hortikultura *NFT* (*Nutrient Film Technique*) akan membuat aliran air dapat terpenuhi dengan mudah, stabil, dan baik. Pemenuhan air dalam *NFT* memungkinkan akar tanaman untuk menyerap nutrisi lebih banyak sehingga terjadi proses fotosintesis yang lebih baik.

DAFTAR REFERENSI

- Amstrong, T. (2002). *Setiap Anak Cerdas: Panduan Membantu Anak Belajar dengan Memanfaatkan Multiple Intelligencenya*, terj. Rina Buntara. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Apriyanto, N. (2012). *Seluk Beluk Tunagrahita dan Strategi Pembelajarannya*. Jogjakarta: Javalitera.
- Azeemi, K. S. (2010). *Colour Therapy*.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Gowa. (2019). *Jumlah Penduduk Kecamatan Somba Opu*. <https://gowakab.bps.go.id/indicator/12/30/1/jumlah-penduduk.html>
- D.K.Ching,Francis. (1999) *Arsitektur : Bentuk, Ruang dan Susunannya*. Cetakan ke-7. Jakarta : Erlangga.
- Fadhil, M. (2019). Analisis Peran Sub Sektor Pertanian Dalam Pembangunan Pertanian Indonesia.*Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Unsyiah*,4(3), 281–290.
- Hatta. (2016, September 28). *Maros Lumbung Investasi yang Strategis - Nasional Tempo.co*. <https://nasional.tempo.co/read/807829/maros-lumbung-investasi-yang-strategis>
- Karyono, T. H. (2010). *Green Architecture Pengantar Pemahaman Arsitektur Hijau di Indonesia*.
- Nurkamdani, A. R. (2010). *Green Urban Vertical Container House Dengan Pendekatan Green Metabolist*. 6.
- Rachmayanti, S. (2014). Green Design dalam Desain Interior dan Arsitektur. *Humaniora*, 5, 930–939.
- Rai, I. N. (2018). *Dasar-dasar Argonomi*. https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_penelitian_dir/5ae2d5c7515c9ab3a834b65e29affd3c.pdf
- Rusadi, P., Purwatasning, A. W., & Satwikasari, A. F. (2019). Penerapan Konsep Arsitektur Hijau Pada Perencanaan Agrowisata Kopi Di Temanggung. *Jurnal Arsitektur PURWARUPA*, 3(4), 25–30.