

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia memiliki kekayaan alam tumbuhan dan biota laut sebagai sumber pangan yang dapat digunakan untuk menopang kelestarian lingkungan sekaligus menopang kelanjutan hidup Sumber Daya Manusia Indonesia. Akan tetapi, justru potensi itu dirusak oleh laju pembabatan hutan dan kebakaran hutan yang terjadi tiap tahun. “Tahun 1978 dinyatakan bahwa luas hutan alam Indonesia 143 juta Ha dan direncanakan sampai tahun 2000 Hutan Negara akan dipertahankan seluas 113 juta Ha, karna sampai tahun 2000 ada konversi lahan hutan untuk penggunaan lain seluas sekitar 30 juta Ha. Pada tahun 2000 tidak ada angka yang pasti berapa sisa hutan yang masih utuh dan berapa hutan yang rusak, yang sengketa degan masyarakat, dan lain-lain. Tahun 2003 orang dikejutkan dengan angka laju deforestasi sejak tahu 2000 yang dikeluarkan oleh *Forest Watch Indonesia*, yaitu sebesar 1,7 juta Ha per tahun. Angka ini oleh banyak pihak dikatakan masih terlalu rendah. Ada pihak tertentu dalam seminar-seminar mengatakan bahwa tingkat kerusakan hutan Indonesia sudah mencapai hampir 3 juta Ha per tahun. Tentu ini lebih spektakuler lagi, seandainya datanya benar” menurut San Afri Awang. (San Afri Awang, *Dekonstruksi Sosial Forestri : Reposisi Masyarakat dan Keadilan Lingkungan*. Yogyakarta, BIGRAF Publishing Cetakan 1, Januari 2004.)

Bencana Alam yang terjadi di berbagai tempat di Indonesia, menimbulkan masalah baru yang cukup pelik. Sumber Daya Manusia yang ada di daerah tersebut, baik yang merupakan penduduk asli Indonesia maupun penduduk yang berasal dari luar negeri sedang berada dalam keadaan kekurangan secara mental maupun gizi. Alangkah baiknya jika masalah kekurangan gizi tersebut dapat dibendung.

Berlakunya pasar bebas yang saat ini membuat tekanan pada produk hortikultura, khususnya buah-buahan menjadi sebuah realita yang juga patut dikaji. Produk hortikultura, khususnya buah-buahan yang digemari masyarakat perlu diintensifkan agar mampu memenuhi permintaan pasar dalam negeri dan

tidak kalah bersaing dengan produk-produk luar negeri dalam hal kualitas maupun kuantitas.

“Surabaya sekarang dengan suhu berkisar 38 derajat *celcius* di siang hari dan pencemaran sebesar 70% berasal dari asap kendaraan. Jalan keluar untuk mengatasi defisit Ruang Terbuka Hijau ini adalah dengan melakukan intensifikasi terhadap penanaman tanaman bermanfaat” konfirmasi pakar Tata Kota Universitas Kristen Petra, Timoticin Kwanda. (“Lahan untuk Taman Kota Alami Penyusutan”, Surabaya Post, Kamis, 14 Juli 2005)

Keberadaan sebuah lahan hijau sangat penting untuk dapat menunjang kelestarian lingkungan sekaligus membentuk sebuah iklim mikro yang diinginkan oleh masyarakat. “Sebagai perbandingan, di Jalan Raya Darmo, suhu siang hari berkisar 28 derajat *celcius*, tetapi di Jalan Pahlawan, suhu siang hari berkisar 40 derajat *celcius*” kata Direktur Eksekutif Ecoton, pemerhati lahan basah, Prigi Arisandi

Sebuah lahan hijau yang berisi pembudidayaan tanaman bermanfaat, khususnya buah, yang beberapa di antaranya juga memiliki khasiat obat jika dikonsumsi pada takaran yang tepat, akan menjadi satu pilihan tepat untuk mencegah kesinambungan pemanasan mikro pada kota Surabaya, sekaligus sebagai sumber pangan untuk membantu Sumber Daya Alam Indonesia yang kekurangan gizi.

Pada masalah Arsitektural, tanaman buah yang memiliki kecenderungan bentuk fisik yang tinggi dan besar juga dapat menjadi kontribusi yang baik dalam dunia arsitektural, secara *Architectural Landscaping*. Dalam hal ini, juga mendukung konsep menggalakkan penghijauan kembali kota-kota di Indonesia. Dimana, tanaman ini dapat menjadi daya tarik yang bukan hanya visual saja tapi dapat juga dinikmati.

“Tanaman memiliki respon terhadap musik sama seperti kondisi jiwa kita. Keberadaan musik yang diekspos pada tanaman menunjukkan bahwa tanaman memperoleh perlakuan dan perawatan yang lebih baik.” Menurut Benjamin Conner, mahasiswa Fakultas Biochemistry, Molecular Biology, Universitas Wingate. (<http://www.madsci.org/posts/archives/aug97/867276587.Bt.r.html>)

”Penggunaan gelombang suara mampu merangsang mulut daun (stomata) terbuka secara maksimal sehingga meningkatkan laju dan efisiensi penyerapan nutrisi yang bermanfaat bagi tanaman.” Demikian juga ditegaskan oleh Bpk. Punky, Dekan Fakultas Biologi Universitas Adi Buana, Surabaya dalam sebuah wawancara. Realita ini dapat diangkat menjadi fokus yang menarik dalam perancangan proyek penelitian ini. Selain dapat menjadi media dalam produksi tanaman yang berkualitas, dapat juga menjadi tempat rekreasi pengunjung yang penuh dengan musik.

Dari seluruh penjelasan di atas, menunjukkan bahwa harus ada sebuah pusat penelitian tanaman buah di Surabaya dengan konsep Agrowisata, yang dapat digunakan sebagai paru-paru kota untuk membentuk iklim mikro sekaligus sebagai pasokan gizi bagi Sumber Daya Manusia Indonesia.

## **1.2. Tinjauan Terhadap Penelitian Buah-Buahan Dataran Rendah di Indonesia**

Salah satu kebutuhan utama manusia adalah kebutuhan akan pangan. Di Indonesia, kebutuhan akan pangan tersebut didapat dari tumbuh-tumbuhan (nabati) dan hewan (hewani).

Indonesia memiliki Sumber Daya Alam Nabati dan Hewani yang sangat baik, hal tersebut terjadi karena kondisi lingkungan di Indonesia yang memungkinkan hal tersebut. Namun, dari kesekian banyak jenis Sumber Daya Alam Nabati maupun Hewani, baru sedikit yang dapat dikembangkan, dibudidayakan, serta dimanfaatkan sebagai salah satu potensi yang dapat mendukung kebutuhan pangan masyarakat Indonesia.

Buah-buahan sebagai salah satu Sumber Daya Alam Nabati memiliki potensi sektor agribisnis yang cukup baik dan ditanggapi masyarakat. Sayangnya, buah-buahan pun tidak sepenuhnya telah dikembangkan dan dibudidayakan. Contohnya saja, buah-buahan dataran rendah yang performanya belum terlihat secara nyata di dalam masyarakat, dan belum dengan jelas terlihat dikembangkan, dibudidayakan dan dilestarikan.

Peningkatan teknologi dan ilmu pengetahuan, dapat membantu dalam hal meningkatkan produktifitas sekaligus membudidayakan, serta melestarikan,

bahkan menghasilkan varietas baru dari jenis buah-buahan yang telah ada saat ini untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia, terlebih khusus lagi, masyarakat Surabaya. Namun, untuk mengembangkan hal tersebut tetap perlu adanya kesesuaian pemakaian teknologi dan ilmu pengetahuan sehingga pemanfaatan Sumber Daya Alam tersebut dapat dilakukan se-efisien dan se-efektif mungkin.

### **1.3. Keadaan Penelitian Buah-Buahan Dataran Rendah di Indonesia**

Penelitian yang dilakukan terhadap buah-buahan dataran rendah di Indonesia dapat dikatakan sangat kurang. Hal ini dapat terlihat dari jumlah Balai Penelitian untuk Tanaman Buah Dataran Rendah di Jawa Timur yang jumlahnya hanya 1 (satu) buah dan terletak di Lebo, Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia. Di samping itu, buah-buahan dataran rendah yang dikembangkan saat ini pun, belum terlalu banyak dan masih berupa sampel-sampel dan hanya dibudidayakan beberapa sesuai permintaan. Sejauh ini, masyarakat masih beranggapan bahwa buah-buahan yang memiliki performa dan potensi yang baik adalah buah-buahan yang berasal dari daerah dataran tinggi dengan suhu yang relatif lembab dan sejuk, padahal, banyak juga jenis tanaman buah-buahan dataran rendah yang memiliki potensi dan performa yang sangat baik untuk dikembangkan dan dibudidayakan.

Kurangnya minat para sarjana untuk terjun di bidang penelitian tanaman juga menjadi salah satu pemicu statisnya perkembangan akan usaha pembudidayaan tanaman, khususnya tanaman buah, di samping, masalah perekonomian, masalah waktu, dan terbatasnya ilmu pengetahuan dan teknologi, serta peralatan yang digunakan.

### **1.4. Potensi Indonesia di bidang Buah-Buahan Dataran Rendah**

Indonesia memiliki lebih kurang 30.000 jenis tumbuhan, dimana sebanyak 7.000 jenis diantaranya, telah diketahui memiliki khasiat obat. Demikian juga, tanaman buah-buahan di Indonesia yang memiliki beraneka ragam jenis dan varietas, namun masih sedikit yang dikenal oleh masyarakat, dikembangkan, dibudidayakan, serta dilestarikan. Keanekaragaman jenis serta varietas dari

sebuah tanaman buah, misalnya mangga, sebenarnya dapat menunjang untuk menghasilkan bibit unggul yang berkualitas tinggi. Sayangnya, saat ini mutu asli buah-buahan Indonesia masih kalah dengan mutu buah-buahan sejenis yang ada di negeri tetangga. Buah-buahan sejenis di negeri tetangga dapat menjadi komoditi ekspor yang baik, sedangkan di Indonesia, baru sebagian kecil saja.

Terlebih lagi buah-buahan dataran rendah Indonesia yang baru dikembangkan dan dibudidayakan sebagian kecil saja, di mana secara dalam negeri maupun Internasional dapat menjadi sebuah potensi yang patut diperhitungkan dan ditingkatkan performanya.

Jawa Timur memiliki potensi lahan yang sangat baik untuk dikembangkan dalam bidang pertanian secara kondisi fisiografis yang sangat mempengaruhi erodibilitas sebuah lahan pertanian. Fisiografis berdasarkan peta topografi Jawa Timur dikelompokkan

- Datar sampai landai, wilayah dengan lereng <3% dan perbedaan tinggi <5m;
- Berombak sampai bergelombang, wilayah dengan lereng 3-15% dan perbedaan tinggi sekitar 5-50m;
- Berbukit sampai bergunung, wilayah dengan lereng >15% dan perbedaan tinggi >50m

Rejim suhu di Jawa Timur diperkirakan dari letak ketinggian dari permukaan laut berdasarkan peta topografi wilayah Jawa Timur yaitu

- Isohyperthermic, rata-rata tahunan suhu tanah >22°C dan berada pada ketinggian di atas permukaan laut lebih kurang 0-700m;
- Isothermic, rata-rata tahunan suhu tanah 15-22°C dan berada pada ketinggian antara lebih kurang 700-1500m;
- Isomesic, rata-rata tahunan suhu tanah 8-15°C dan berada pada ketinggian 1500-2500m.

Presentase rejim suhu di wilayah Jawa Timur yang terbesar adalah Isohyperthermic sebesar 92,62%, Isothermic sebesar 5,80% dan Isomesic sebesar 1,59%. Sedangkan, berdasarkan karakter biofisik wilayah yang meliputi kondisi iklim, fisiografi, dan sumberdaya lahan, maka propinsi Jawa Timur dibedakan menjadi zona agroekologi utama dengan 30 sub zona, yaitu

Zona I, meliputi wilayah dengan kelerengan >40% dan beda ketinggian mencapai 300m, merupakan jajaran perbukitan dan pegunungan volkanik dengan ketinggian tempat >700m. Tipe pemanfaatan lahan dengan sub zona berdasarkan rejim suhu

- Sub zona suhu panas dan agak kering dengan alternative komoditas buah-buahan dataran rendah antara lain : rambutan, srikaya, manggis, durian, nangka, mangga, duku, delima, dan jambu biji.
- Sub zona suhu sejuk dan agak kering, cocok untuk komoditas apel, jambu, leci, dan jeruk.

Zona II, wilayah dengan kelerengan 15-40% pada beda ketinggian mencapai 50-300m, terletak pada dataran rendah (ketinggian <700m). Tipe pemanfaatan lahan pada zona ini adalah tanaman tahunan dataran rendah seperti rambutan, durian, lengkeng, manggis, nangka, mangga, srikaya, delima, dan jambu biji. Tipe pemanfaatan lahan dengan sub zona berdasarkan rejim suhu

- Sub zona suhu panas dan lembab cocok untuk komoditas rambutan, duku, durian, dan manggis.
- Sub zona suhu panas dan agak kering dengan komoditas mangga, srikaya, delima, dan jambu biji.
- Sub zona suhu sejuk dan lembab dengan komoditas cinnamon, lengkeng, leci, jambu, dan jeruk.
- Sub zona suhu sejuk dan agak kering dengan komoditas apel, leci, jambu, anggur dan jeruk.

Zona III, merupakan wilayah dengan kelerengan lebih kurang 8-15% serta mempunyai beda ketinggian lebih kurang 10-50m yang menempati fisiografi dataran dan lereng bawah volkan, serta sebagian kecil kipas alluvial yang tersebar pada dataran rendah <700m dan dataran tinggi >700m. Tipe pemanfaatan lahan dengan sub zona berdasarkan rejim suhu

- Sub zona suhu panas dan lembab dengan komoditas kacang tanah, kedelai, jagung, dan sayuran seperti terong, kacang panjang, dan sawi.
- Sub zona suhu panas dan agak kering dengan komoditas mangga, srikaya dan palawija.

- Sub zona suhu sejuk dan lembab dengan komoditas cinnamon, lengkeng, leci, jambu, dan sayuran dataran tinggi, seperti wortel, cabe, kentang, kubis, dan tomat.
- Sub zona suhu sejuk dan agak kering dengan komoditas apel, leci, jambu, anggur, wortel, cabe, dan kentang.

Zona IV, mempunyai kelerengan 0-8% dengan beda ketinggian <10m yang menempati daerah alluvial, dataran karstik, kipas alluvial, teras sungai, dan dataran banjir. Tersebar pada dataran rendah <700m. Tipe pemanfaatan lahan dengan sub zona berdasarkan rejim suhu ditujukan untuk tanaman sayuran, seperti padi, jagung, cabe, kacang-kacangan, dan umbi-umbian.

### **1.5. Kebijakan Pemerintah Daerah Jawa Timur di Bidang Pertanian/ Buah-Buahan**

Program pembangunan pertanian di Jawa Timur diarahkan untuk pencapaian tujuan pertanian jangka panjang yaitu sektor agribisnis sebagai andalan pembangunan Jawa Timur. Kemudian, disesuaikan dengan visi misi serta pokok-pokok program prioritas pembangunan dalam rangka percepatan pemulihan ekonomi dan peningkatan produktivitas melalui pengembangan ekonomi kerakyatan, penguatan unit-unit usaha dan lembaga-lembaga ekonomi ditetapkan salah satu tujuan Pembangunan Pertanian sebagai berikut 1. *Meningkatkan produksi yang berdayasaing tinggi, berkerakyatan, berkelanjutan dan terdesentralisasi untuk mengisi pasar domestic dan ekspor;* 2. *Memantapkan dan meningkatkan produksi pangan, selain padi, jagung, kedelai untuk mencapai stabilitas produksi dan penanggulangan kerawanan pangan dan kecukupan gizi masyarakat;* 3. *Meningkatkan lapangan kerja dengan menumbuhkembangkan usaha-usaha dibidang pengolahan dan pemasaran hasil pertanian serta usaha industri penunjang dan jasa;* 4. *Meningkatkan kesejahteraan dan taraf hidup masyarakat petani melalui peningkatan produksi, produktivitas, mutu hasil dan nilai tambah dan pendapatan petani.*

Sesuai dengan Undang Undang Nomor 12 Tahun 1992 tentang budidaya tanaman, salah satu komitmen pemerintah di Bidang Perbenihan adalah pengembangan penggunaan benih bermutu dari varietas unggul. Oleh karena itu,

setiap upaya penumbuhan dan pengembangan sentra produksi hortikultura harus selalu menggunakan benih yang bermutu dari varietas unggul. Pengawasan produksi, peredaran dan pemasaran benih merupakan tanggung jawab dari produsen, pedagang benih dan pemerintah. Untuk itu, kerjasama antara produsen dan Pedagang Benih dengan Pemerintah harus selalu terbina dengan baik agar masyarakat konsumen tidak dirugikan.

## **1.6. Tinjauan terhadap Kota Surabaya**

### **1.6.1. Tinjauan terhadap kondisi fisik Kota Surabaya**

Kota Surabaya terletak pada garis  $112^{\circ}13'$ - $113^{\circ}0'$ , bujur timur dan garis  $07^{\circ}13'$ - $112^{\circ}41'$  lintang selatan dengan areal tanah seluas lebih kurang 32.667 Ha, dan di bagi menjadi dua area topografi, yaitu dataran rendah dan dataran bergelombang, dengan 80,72% Kota Surabaya merupakan dataran rendah. Kawasan dataran rendah memiliki elevasi hingga 5 m elevasi pasang rendah (datum ARP) dan tingkat kemiringan rata-rata 0-2% yang meliputi Surabaya bagian selatan, timur dan utara, sedang barat kota merupakan daerah yang bergelombang dengan elevasi lebih dari 5 meter di atas elevasi pasang rendah (ARP) dan kemiringannya 2-15%.

Berdasarkan kondisi demografi saat ini, penduduk kota Surabaya dapat digolongkan sebagai berikut.

- Sekitar 60% penduduk tinggal di daerah tengah kota dan 40% sisanya tinggal di kawasan pinggiran.
- Jumlah penduduk naik dengan pertambahan rata-rata sekitar 48.000 jiwa pertahun selama periode 1971-1990, dengan tingkat pertumbuhan rata-rata tiap tahun 2,48% selama periode 1971-1980 dan turun sampai 2,06% selama periode 1980-1990. Pertumbuhan penduduk tersebut semakin menurun dan pada tahun 2000 sekitar 0,9%.
- Pertumbuhan penduduk di tengah kota cenderung menurun sebesar -0,32%, sementara penduduk di pinggiran (seperti Surabaya Barat dan Timur) naik sebesar 7,54% pada periode yang sama.

### 1.6.2. Tinjauan Terhadap Keadaan Daerah Surabaya sebagai sebuah tempat Pusat Penelitian Buah-Buahan Dataran Rendah

Kota Surabaya merupakan kota ke-2 di Indonesia. Berdasarkan RT-RW Kota Surabaya 2005, Kota Surabaya mempunyai fungsi sebagai kota *Industri, Perdagangan, Maritim, Pendidikan, Garnizun, dan Pariwisata*. Dengan fungsi-fungsi ini, Kota Surabaya berkembang cukup pesat, sedangkan arah perkembangan kota untuk masa depan adalah sebagai berikut.

- WP Surabaya Tengah adalah kawasan Perdagangan dan Jasa
- WP Surabaya Timur adalah kawasan perdagangan skala local-regional, industri, wisata pantai, perumahan dan pemukiman
- WP Surabaya Barat adalah kawasan pemukiman dengan standar kualitas tinggi, kawasan konservasi, industri

Maka pemilihan area Surabaya Barat dilakukan dengan pemikiran bahwa area Surabaya Barat saat ini merupakan daerah pemukiman dengan standar kualitas tinggi, di mana, dalam hal ini, pemukiman-pemukiman tersebut membutuhkan fasilitas pelengkap untuk kenyamanan penghuni seperti fasilitas pendidikan, kesehatan, rekreasi, bahkan perdagangan dan industri. Sebuah pusat penelitian tanaman buah dataran rendah dengan kemasan seperti swalayan yang menyajikan "*fresh fruit*" akan menjadi suatu daya tarik bagi masyarakat yang tinggal di daerah pemukiman tersebut untuk tetap memperhatikan gizi dan mineral, sekaligus menjadi titik tolak untuk perubahan pola pikir masyarakat tentang kesan sebuah pusat penelitian. Di samping itu, pusat penelitian ini, dianggap mampu mengakomodir kebutuhan akan perkembangan area Surabaya Barat sebagai daerah pemukiman dengan kualitas tinggi, sebagai kawasan pendidikan, industri, sekaligus sebagai kawasan konservasi akan lahan hijau.

### 1.6.3. Tinjauan terhadap Pusat Penelitian

Sebuah pusat penelitian yang di dalamnya terdapat banyak ruang laboratorium, seperti yang kita ketahui memiliki persyaratan ruang khusus sehingga ruang tersebut nyaman bagi penggunaannya. Berikut adalah klasifikasi dari laboratorium dengan beberapa tingkat biologis yang berbeda.

#### 1.6.3.1. Fasilitas laboratorium dengan *biosafety level 1*

- Tiap laboratorium harus mempunyai bak cuci untuk cuci tangan
- Laboratorium harus didisain agar mudah dibersihkan
- *Bench top* harus kedap air dan tahan pada kondisi panas sedang dan pelarut organik, asam alkalis, dan zat-zat kimia digunakan untuk mendesinfeksi peralatan dan area kerja
- Perabot dalam laboratorium harus dapat mengantisipasi beban dan penggunaan. Ruang antara *bench*, lemari dan peralatan harus memungkinkan akses untuk perawatan dan pembersihan
- Jika laboratorium mempunyai jendela menghadap keluar, jendela ini harus dipasang kawat anti nyamuk

#### 1.6.3.2. Fasilitas laboratorium dengan *biosafety level 2*

Menambahkan kriteria atau persyaratan yang terdapat pada *biosafety level 1*

- Kursi dan perabot-perabot yang lain harus dilapisi material non fabric yang mudah terkontaminasi
- Lemari biologi kelas 2 mungkin diperlukan. Jika digunakan, maka lemari harus ditempatkan sesuai dengan fluktuasi dari suplai dan pengeluaran udara ke dalam ruang sehingga tidak menyebabkan lemari tersebut beroperasi di luar parameter yang akan berpengaruh terhadap isinya. Letakkan lemari jauh dari pintu, dari jendela yang dapat dibuka, dari arus lalu lalang dalam laboratorium dan dari peralatan yang bekemungkinan besar dapat merusak
- Fasilitas pencucian mata harus tersedia, biasanya digunakan agar mata tidak mudah terkontaminasi oleh bakteri setelah melakukan kegiatan melalui mikroskop, atau di dalam ruang penelitian
- Iluminasi harus mencukupi untuk seluruh aktivitas, hindari bayangan dan sinar yang menyilaukan yang dapat mengganggu pandangan
- Harus terdapat aliran udara masuk ke dalam tanpa sirkulasi kembali ke ruang di luar laboratorium

#### 1.6.3.3. Fasilitas laboratorium dengan *biosafety level 3*

Menambahkan kriteria atau persyaratan yang terdapat pada *biosafety level 1 dan 2*

- Laboratorium harus terpisah dari area yang terbuka yang tak terhalangi dengan arus kendaraan di antara bangunan dan akses ke laboratorium harus terbatas. Di koridor, akses ke entrance laboratorium harus diberi pintu ganda. Ruang pakaian ganti harus terdapat pada jalan masuk
- Tiap ruang laboratorium harus terdapat sebuah bak cuci tangan. Bak cuci ini dapat bekerja otomatis dan terletak di dekat pintu keluar
- Permukaan dinding, lantai dan langit-langit interior harus mudah dibersihkan dan didesinfeksi. Dinding, lantai, dan langit-langit harus licin, kedap cairan dan tahan terhadap bahan kimia dan desinfektan yang biasa digunakan di laboratorium. Lantai harus monolitik dan tidak mudah menyebabkan pemakai tergelincir. Perembesan pada permukaan lantai, dinding dan langit-langit harus ditutup / dihindari. Pembukaan pada pipa saluran dan ruang di antara pintu dan frame harus dapat ditutup untuk memudahkan dekontaminasi.
- Jendela laboratorium harus selalu tertutup
- Metode dekontaminasi pada semua limbah laboratorium harus tersedia pada fasilitas dan utilitas, lebih baik bila berada di dalam laboratorium, misal *autoclave*, desinfeksi bahan-bahan kimia, *incineration*, dan metode dekontaminasi lain yang telah disetujui
- Lemari biologi yang diperlukan, diletakkan jauh dari pintu, exhaust dan dari arus lalu lalang dalam laboratorium
- Sistem ventilasi pipa saluran pengeluaran udara harus tersedia. Sistem ini menciptakan aliran udara langsung, di mana, memindahkan udara dari dalam laboratorium ke area bersih ke arah area terkontaminasi. Udara yang keluar ruangan tidak boleh disirkulasikan kembali ke dalam ruang atau ke dalam area lain dalam bangunan. Filtrasi dan perawatan lain dari udara exhaust tidak diperkenankan, tapi dapat dipertimbangkan jika didasarkan pada keperluan site dan kondisi manipulasi, serta kegunaan alat khusus. Bagian luar dari exhaust harus menyebarkan dari area yang ditempati dan diterima atau exhaust harus difilter HEPA. Alat pengawasan yang mengindikasikan dan mengkonfirmasi langsung harus tersedia pada jalan masuk laboratorium. Alarm bunyi harus dipikirkan untuk memberitahu petugas akan kerusakan sistem HVAC

- Udara exhaust filter HEPA dari lemari biologi kelas 2 dapat disirkulasikan kembali ke dalam laboratorium jika lemari ini telah diuji dan dijamin tiap tahun sekali. Ketika udara keluar dari lemari ini dihentikan keluar bangunan oleh sistem pengeluaran udara bangunan, lemari harus dihubungkan untuk menghindari gangguan keseimbangan udara dari lemari atau sistem exhaust bangunan. Jika lemari biologi kelas 3 dihubungkan dengan sistem suplai, hal ini diperbolehkan karena mencegah tekanan udara dari lemari.
- Aliran pemutar yang berkelanjutan atau alat lain yang memproduksi aerosol diisikan dalam alat dimana udara yang keluar melalui filter HEPA sebelum dihentikan ke dalam laboratorium. Sistem HEPA ini diuji minimal satu tahun sekali. Pengeluaran dari beberapa peralatan, mungkin dilepaskan keluar ruangan jika hal ini disebarkan dan area yang ditempati udara diambil
- Disain fasilitas *biosafety level 3* dan prosedur operasional harus didokumentasikan. Fasilitas ini harus diuji verifikasi disain dan parameter operasionalnya terlebih dahulu untuk dioperasikan. Fasilitas ini harus diverifikasi ulang, minimal satu tahun sekali. Pada prosedur ini seperti dimodifikasi oleh pengalaman operasional
- Perlindungan lingkungan tambahan, misal filtrasi HEPA dari udara exhaust, pengurangan dari servis saluran-saluran lain dan ketentuan dekontaminasi, harus dipertimbangkan jika direkomendasikan oleh pernyataan ringkas alat, seperti ditentukan oleh penilaian risiko, kondisi site, atau peraturan pemerintah yang dapat dipakai

Di samping *biosafety-bisafety* di atas, laboratorium-laboratorium biologi tersebut juga harus dikondisikan untuk mengontrol reaksi-reaksi biologi yang terjadi. Laboratorium biasanya didisain untuk kondisi yang spesifik ( untuk masalah temperature, kelembaban, pencahayaan, dan kebersihan ruang ). Pengkondisian ruang tersebut harus dilakukan dengan teliti. Pertimbangan dasar dalam perencanaan tata udara laboratorium :

- Kondisi ruangan yang dibutuhkan
- Ventilasi spesifik, orientasi pembuangan udara
- Pemisahan dari ruang-ruang kepemilikan pribadi

- Orientasi dari beban berat laboratorium jauh dari tambahan beban matahari
- Variasi tinggi beban di masing-masing laboratorium
- Perbedaan di masing-masing kegunaan laboratorium
- Perbedaan beban di seluruh gedung
- Operasi 24 jam dari ruang laboratorium
- Pembuangan udara tetap atau variable
- Pemusatan dari panas laten dan sensible, dibutuhkan baik pembuangan udara spasial atau pendinginan spasial atau bahkan keduanya
- Efek korosi dari uap atau asap pada bagian AC, ventilasi, dan sitem pembuangan
- Bahaya ledakan
- Ruang harus tahan debu
- Sirkulasi udara di dalam bangunan harus dijaga agar angin selalu dengan kecepatan rendah

### 1.7. Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang mengenai tanaman buah, maka dibutuhkan sebuah desain yang inovatif, produktif, ekonomis, *terkondisi*, memiliki citra lingkungan, latar belakang permasalahan serta mengutamakan manusia dan lingkungan alam sebagai subjek pembangunan.

### 1.8. Deskripsi Proyek

Pusat Penelitian dan Pembudidayaan Tanaman Buah Dataran Rendah di Surabaya.

#### 1.8.1. Pusat

Pokok pangkal atau yang jadi pempunan (berbagai-bagai urusan, hal, dsb)  
(Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, 1997)

#### 1.8.2. Penelitian

- Pemeriksaan yang teliti, penyelidikan.

- Kegiatan pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyajian data yang dilakukan secara sistematis dan objektif untuk memecahkan suatu persoalan atau menguji suatu hipotesis untuk mengembangkan prinsip-prinsip umum.

(Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, *Kamus Besar Bahasa Indonesia, 1997*)

### 1.8.3. Pembudidayaan

Proses, cara, perbuatan membudidayakan (mengusahakan dan menjadikan bermanfaat).

(Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, *Kamus Besar Bahasa Indonesia, 1997*)

#### **Jadi yang dimaksud dengan “Pusat Penelitian dan Pembudidayaan”**

adalah sebuah fasilitas yang menjadi pokok pangkal untuk melakukan pemeriksaan, kemudian mengumpulkan data dari pemeriksaan tersebut, mengolah data, menganalisis, dan menyajikan data tersebut.

### 1.8.4. Tanaman

- Tumbuh-tumbuhan yang biasa ditanam orang.
- Hasil menanam, sesuatu yang ditanam.

(Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, *Kamus Besar Bahasa Indonesia, 1997*)

### 1.8.5. Buah

Bagian tumbuhan yang berasal dari bunga atau putik (biasanya berbiji)

(Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, *Kamus Besar Bahasa Indonesia, 1997*)

### 1.8.6. Dataran

- Tanah yang datar.
- Lapangan, padang.

(Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, *Kamus Besar Bahasa Indonesia, 1997*)

### 1.8.7. Rendah

Dekat ke bawah, tidak tinggi.

(Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, *Kamus Besar Bahasa Indonesia, 1997*)

**Jadi yang dimaksud dengan “Pusat Penelitian dan Pembudidayaan Tanaman Buah Dataran Rendah”** adalah sebuah fasilitas yang menjadi pokok pangkal untuk melakukan pemeriksaan terhadap tanaman buah dataran rendah, yaitu tanaman buah yang hidup pada dataran yang ketinggiannya dekat dengan permukaan laut (ketinggian antara 0 – 300 meter dari permukaan laut), kemudian mengumpulkan data dari pemeriksaan tersebut, mengolah data, menganalisis, dan menyajikan data tersebut, menawarkannya pada masyarakat.

#### 1.8.8. Surabaya

Nama sebuah kota di Indonesia yang berasal dari kata Sura Ing Baya.  
(Ensiklopedi Umum)

### 1.9. Faktor yang berpengaruh terhadap tanaman buah-buahan

#### 1.9.1. Faktor Daerah Tumbuh

Yang dimaksud dengan daerah tumbuh adalah daerah di mana buah-buahan tersebut dapat tumbuh dan berbuah dengan baik. Ada 2 macam daerah tumbuh, yaitu

- Tumbuh di dataran rendah ( 0 – 300 meter di atas permukaan laut)
- Tumbuh di dataran tinggi (700 meter ke atas, di atas permukaan laut)

#### 1.9.2. Faktor Iklim Hujan

Terdapat 3 macam iklim, yaitu

- Af, tropika basah/ hutan hujan tropika

Memiliki curah hujan lebih dari 60 mm, dengan temperatur rata-rata 25-44°C, dan perbedaan temperatur terpanas dan terdingin biasanya lebih kecil dari 2,5°C. Daerah di Indonesia yang memiliki iklim ini adalah daerah Kalimantan.

- Am, hujan musiman

Merupakan sub-type Af, yaitu hujan yang lebat, yang mengimbangi musim kering yang pendek. Perbedaan temperatur bulan terpanas dan terdingin lebih besar daripada type Af. Daerah di Indonesia yang mempunyai type iklim ini adalah sebagian Pulau Jawa.

- Aw, tropika basah kering

Adalah iklim basah kering, di mana musim kering lebih panjang dan lebih tegas daripada type Am, dan hujan periode basah tidak cukup mengimbangi kekeringan. Unsur temperatur tidak banyak berbeda dengan type Af. Vegetasi yang ada adalah padang rumput dan pohon-pohon yang jarang. Memiliki curah hujan lebih dari 60 mm, dengan temperatur rata-rata 25-44°C, dan perbedaan temperatur terpanas dan terdingin biasanya lebih kecil dari 2,5°C. Daerah di Indonesia yang memiliki iklim ini adalah daerah Kalimantan.

### 1.9.3. Faktor Tanah

Berpotensi atau tidaknya tanah pada suatu daerah dalam bidang buah-buahan, yang perlu dilakukan adalah melihat jenis buah-buahan apa yang dapat tumbuh pada daerah tersebut, yang kemudian baru dapat dianalisa bagaimana cara mengolah tanah tersebut dengan kemampuan teknologi yang dimiliki.

## 1.10. Tujuan Perancangan

Perancangan tentang pusat penelitian tanaman buah ini bertujuan untuk

- Mengetahui prinsip-prinsip disain sebuah pusat penelitian beserta seluruh sistem yang terkain di dalamnya,
- Sebagai tanggapan atas kondisi kurangnya instansi yang meneliti dan mengembangkan tanaman buah yang ada di Indonesia,
- Dan menyediakan fasilitas penelitian yang lebih memadai dari yang pernah ada di Indonesia.

## 1.11. Fungsi Perancangan

Diharapkan dengan keberadaan pusat penelitian buah ini, terdapat pasokan buah-buahan yang berkualitas bagi kebutuhan dalam negeri maupun global.

- Sebagai tempat pelestarian tanaman buah dataran rendah di Indonesia, mengingat ternyata ada jenis-jenis tanaman buah yang juga sangat bermanfaat untuk obat-obatan.

- Sebagai tempat pendidikan bagi pengunjung agar mengenal tanaman buah yang ada di dataran rendah, mengerti bagaimana merawat tanaman tersebut, membudidayakannya, dan melestarikannya,
- Sebagai tempat wisata dan rekreasi,
- Dan sebagai sumber devisa bagi kota setempat maupun bagi Negara, bila tanaman ini dapat dikembangkan sebagai salah satu komoditi ekspor.

## 1.12. Manfaat Perancangan

### 1.12.1. Bagi masyarakat umum dan pecinta tanaman buah

- Dapat mengenal keanekaragaman buah dan pasokan gizinya untuk kesehatan,
- Menambah pengetahuan bila ada hasil-hasil penelitian yang baru,
- Menambah pengetahuan masyarakat bagaimana cara menanam tanaman buah dan membudidayakannya,
- Memberi lapangan pekerjaan bagi masyarakat setempat,
- Dan mendapatkan bibit-bibit buah yang unggul.

### 1.12.2. Bagi pemerintah

- Sebagai sumber devisa bagi pemerintah setempat maupun negara,
- Sebagai lahan penghijauan yang mendukung program pemerintah,
- Membantu pemerintah mengatasi masalah kekurangan gizi dalam negara,
- Menunjukkan kemajuan pendidikan yang ada di Indonesia (*Show up* diri, karena selama ini, penelitian-penelitian selalu mendapat perhatian lebih dari luar negeri bukan dari dalam negeri sendiri).

### 1.12.3. Bagi dunia arsitektural

#### 1.12.3.1. Bagi bidang studi arsitektural

- Memberi pengetahuan bagi mahasiswa bahwa ada tanaman-tanaman buah yang memberi pasokan untuk *Architectural Landscaping*,

- Dapat menjadi contoh proyek yang menjadi acuan bagi proyek selanjutnya untuk pengabdian ilmu pengetahuan, kelanjutan lingkungan, dan Sumber Daya Manusia,
- Dan menjadi sebuah proyek yang menginspirasi, bagaimana sebuah bangunan tidak hanya dapat dinikmati secara visual saja, namun juga dapat bermanfaat bagi dunia pendidikan dan peningkatan gizi, demikian juga halnya untuk *Architectural Landscapingnya*.

#### 1.12.3.2. Dalam dunia kerja Arsitektural

Menjadi titik awal penggunaan tanaman buah sebagai bagian dalam *Architectural Landscaping*.

### 1.13. Lingkup Pelayanan atau Sasaran Proyek

Sasaran utama yang ingin dicapai dalam proyek ini adalah terlaksananya pelestarian lingkungan dengan pembudidayaan tanaman bermanfaat, khususnya buah dan melakukan pembudidayaan tanaman buah dataran rendah yang berkualitas dan beranekaragam serta mendapat pengakuan dari masyarakat Indonesia dan Negara-negara tetangga. Hasil dari pusat penelitian ini dapat digunakan oleh masyarakat Indonesia sendiri, maupun untuk komoditas ekspor, selain itu dari segi arsitektural, dapat menjadi salah satu pasokan dalam dunia *Architectural Landscaping*.

### 1.14. Jangkauan Daerah Penelitian dan Batasan Penelitian

#### 1.14.1. Jangkauan Daerah Penelitian dari pusat penelitian ini adalah

Mengakomodir seluruh daerah yang memiliki daerah dataran rendah yang memiliki perkembangan dan pembudidayaan tanaman buah-buahan dataran rendah. Namun, akan dimulai terlebih dahulu dengan daerah-daerah dataran rendah di Indonesia.

#### 1.14.2. Batasan Penelitian dari pusat penelitian ini adalah

Penelitian dilakukan terhadap buah-buahan dataran rendah, terlebih dahulu dikaji dari buah-buahan dataran rendah di Indonesia. Di Jawa Timur, buah-buahan yang telah dikembangkan dan dibudidayakan sebagai sumber pendapatan daerah adalah rambutan, srikaya, manggis, durian, nangka, mangga, duku, delima, dan jambu biji. Buah-buah tersebut akan dikembangkan dan dicari varietas lainnya untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

#### 1.15. Sumber Dana Pembangunan Fisik

Proyek pusat penelitian ini merupakan sebuah proyek milik institusi swasta yang akan dibiayai oleh institusi swasta tersebut. Proyek ini dibiayai dengan pemikiran akan bertambahnya pengetahuan masyarakat tentang buah-buahan dataran rendah dan kesadaran masyarakat tentang manfaat, serta pentingnya mengkonsumsi buah. Disertai dengan perolehan keuntungan yang lebih tinggi dengan modal awal yang dikeluarkan untuk membiayai perencanaan dan perancangan proyek, karena proyek ini pun dapat digunakan sebagai tempat yang nyaman sebagai fasilitas rekreasi.

Selain itu, fasilitas ini secara keseluruhan diharapkan dapat membantu secara maksimal sebagai salah satu pendukung paru-paru kota Surabaya.

#### 1.16. Metodologi Pengumpulan Data

Berikut ini beberapa metode yang dipakai untuk pengumpulan data

##### 1.16.1. Studi Literatur

Langkah awal pengumpulan data dengan cara pencarian di Internet, buku-buku literatur, dan majalah yang berkaitan dengan proyek. Metode ini dipakai untuk

- Mencari latar belakang permasalahan penyediaan fasilitas penelitian ini,
- Rencana Tata Ruang Kota Surabaya, khususnya di daerah Unit Pengembangan untuk daerah Citra Raya,
- Mencari Studi besaran ruang yang dibutuhkan dalam sebuah fasilitas penelitian untuk tanaman buah,

- Dan dalam rangka penemuan ide perancangan bangunan.

#### 1.16.2. Wawancara

Memperoleh informasi langsung dari nara sumber-nara sumber terkait, antara lain: Kadiv. Perencanaan Citra Raya, Staf pada Dinas Pertanian, Dosen Fakultas Biologi dan Staf Agrowisata, Batu, Malang yang berguna untuk mengetahui seberapa besar prospek proyek dan masukan-masukan yang berupa informasi dan data-data.

#### 1.16.3. Studi Banding

Melakukan survey ke berbagai proyek yang memiliki konsep sejenis, yaitu Kusuma Agrowisata, Batu, Malang dan Pusat Studi dan Pengembangan Agrobisnis Hortikultura Dataran Rendah di Lebo, Sidoarjo. Dalam Pusat Studi dan Pengembangan Agribisnis Hortikultura Lebo-Sidoarjo, tanaman yang dikembangkan di sana sudah disilang-silangkan, dan dicari varietas-varietas yang lain, seperti tanaman Melon (dikembangkan varietas Golden Langkawi, Apollo, Hone Globe, Sun Lady, dan Glamore), Timun Mas. Sisa lahan hanya digunakan hingga tahap pembibitan dan dalam pot, karena lahan kurang mencukupi untuk mengembangkan, membudidayakan, serta mencari varietas baru dari semua buah yang direncanakan. Pembibitan dilakukan terhadap Srikaya (varietas yang dikembangkan adalah F2 Taiwan, African Pride, Hillary White), Alpukat Australia, Sirsat Australia Klengkeng dataran rendah, Blimbing Malaysia (B10, B17 dan Malaya), Sawo Manila Apel, dan Sawo Manila Pare. Sebagian besar sudah ditanam tidak di pot, tapi sebagian yang lainnya masih di pot.

#### 1.16.4. Survei Lapangan

Dilakukan untuk mendapatkan data-data eksisting kawasan site berupa foto-foto dan keterangan-keterangan pendukung.

### **1.17. Pendekatan Perancangan**

Dari rumusan masalah dan studi-studi yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pendekatan perancangan yang dapat diambil adalah pendekatan

perancangan “Intelligent Building”, di mana prinsip-prinsip yang diambil dari pendekatan tersebut adalah dengan bagaimana menciptakan sebuah disain dengan karakter ruang, hubungan ruang (aksesibilitas) yang *efisien, efektif, dan fleksibel*. Pendekatan ini diambil karena ditemukannya pengkondisian yang berbeda untuk sebuah karakter ruang.

*Glass House* atau *Green House* pada proyek memiliki 2(dua) macam pengkondisian, yaitu

- Pengkondisian untuk masalah akustik, dimana tanaman buah dikembangkan dan dibudidayakan dengan media musik. Dalam hal ini, ruang harus dikondisikan tertutup agar suara tidak keluar dari ruang dan masing-masing tanaman buah mendapat intensitas suara yang sama, yaitu 60 Db yang benar-benar menunjang untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan tanaman buah.
- Pengkondisian dalam hal suhu, kelembaban, dan penghawaan dalam ruang di mana diperlukan ruang yang terbuka yang akan berhubungan untuk masalah *cross ventilation* yang nantinya akan mempengaruhi masalah penghawaan, pengkondisian naik turunnya suhu, maupun kelembaban.

Pengkondisian di atas memiliki karakter yang berbeda dan bila dikaitkan dengan masalah efisiensi, diperlukan suatu pendekatan disain yang dapat mengatasi dua kondisi yang dapat dikatakan kontradiktif dengan segala persyaratan ruangnya. Oleh karena itu, dipilih pendekatan “Intelligent Building” untuk dapat menyelesaikan masalah disain yang ada.

## **1.18. Pendalaman Perancangan**

Untuk melengkapi pendekatan disain yang dapat menyelesaikan masalah disain dilakukan sebuah pendalaman disain terhadap masalah pengkondisian ruang dengan prinsip sains, yaitu

### **1.18.1. Akustik**

Bagaimana cara mengatur suara musik dalam *green house* agar tanaman secara merata dapat mendengar suara sebesar 60 Db, pada waktu-waktu tertentu yaitu ketika suhu berkisar lebih kurang sama dengan 30o pada waktu fajar hingga

waktu lebih kurang menunjukkan pukul 09.00 pagi dan ketika sore hari dengan persyaratan suhu yang sama hingga malam hari, lebih kurang antara pukul 16.00 hingga pukul 20.00.

#### 1.18.2. Sistem (Terkait di Dalamnya Masalah Mekanikal, Elektrikal Dan Utilitas)

Pendalaman ini dilakukan oleh karena ada persyaratan untuk ruang laboratorium yang harus dikondisikan dan diselesaikan karena akan mempengaruhi kenyamanan pengguna dan keoptimalan fungsi dari ruang laboratorium tersebut sendiri.

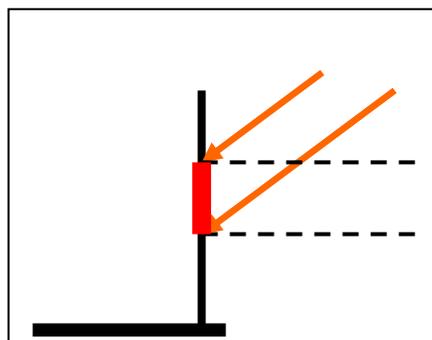
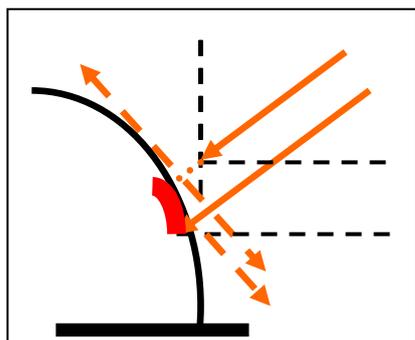
#### 1.18.3. Pencahayaan (Alami Dan Buatan)

Bertolak belakang dengan masalah akustik, sebuah *green house* untuk tanaman membutuhkan pencahayaan yang merata pada masing-masing tanaman agar setiap tanaman dapat melakukan proses fotosintesa dengan maksimal. Selain itu, pencahayaan alami ini dapat digunakan sebagai suatu alat untuk mendukung pendekatan perancangan tentang bangunan *Intelligent Building* yang efisien, efektif dan fleksibel. Pendalaman ini dilakukan agar kenyamanan pengguna dalam bangunan terjaga, yang juga terkait dengan masalah persyaratan ruang untuk bangunan-bangunan penelitian seperti ini. Seperti yang kita tahu, bahwa di Indonesia, iluminasi luar (E) adalah sama dengan 10.000 lux, padahal tingkat iluminasi (E) yang nyaman untuk mata manusia adalah antara 200-300 lux. Perbedaan sangat tinggi yang bila tidak diadakan pengaturan bisa menimbulkan

- Pemborosan energi karena pembukaan yang tidak tepat, sehingga *daylighting* yang seharusnya dapat dioptimalkan untuk pencahayaan di siang hari, ternyata justru disia-siakan, sehingga pada siang hari pun, ada tempat-tempat yang masih menggunakan energi listrik untuk pencahayaan buatan tambahan.
- Pembukaan yang tidak teratur atau tertata dengan baik sehingga sinar matahari yang masuk ke dalam ruang justru mengakibatkan silau/ glare.
- Maka berdasarkan teori tentang optimalisasi cahaya berikut ini.
- Untuk penerangan alami, gunakan cahaya dari bola langit, bukan sinar langsung karena sinar langsung akan membawa serta panas.

- Gunakan lampu hemat energi. Lampu penerangan umum tidak perlu terlalu terang, menggunakan standar penerangan yang wajar.

Sinar matahari yang mengenai bidang, dengan sudut sebesar  $45^\circ$  maka akan dimasukkan ke dalam ruang, dengan sudut selain  $45^\circ$  terhadap arah sinar akan dipantulkan. Sehingga pada bidang lengkung untuk beban thermal dalam ruang akan lebih kecil dibanding bidang datar.



Gambar 1.1. Permukaan Lengkung    Gambar 1.2. Permukaan Tegak Lurus

Solusi yang dapat dilakukan adalah

- Menggunakan bentuk bangunan yang lengkung atau yang mengakibatkan bangunan tidak secara langsung mendapat sinar matahari langsung tapi sinar tersebut adalah hasil pemantulan sehingga intensitas thermal yang dibawa oleh sinar tersebut telah berkurang (berkenaan dengan masalah pencahayaan ini)
- Menggunakan material yang dapat memantulkan sinar pada area-area tertentu
- Menggunakan media perantara pada dinding, sehingga intensitas thermal yang masuk tidak terlalu tinggi sedangkan kualitas cahaya yang didapat dari sinar luar, dapat terkontrol, kualitas tak terlalu berkurang

Hal-hal yang juga patut dipertimbangkan dalam pendisainan, meski tidak dilakukan pendalaman pada hal-hal tersebut

- Penghawaan (terkait pada masalah suhu dan kelembaban)

Pada *green house* berkenaan dengan masalah pemanasan dalam ruang karen, *green house* tidak memiliki sisi yang tertutup atau massif, maka kemungkinan akan pemanasan dalam ruang akan sangat tinggi sehingga salah satu cara yang dilakukan adalah dengan melalui pembukaan (*cross ventilation*).

Demikian juga pada bangunan-bangunan lain yang memungkinkan untuk *cross ventilation* dilakukan. Sedangkan, pada bangunan yang dikondisikan dari udara luar, seperti laboratorium, harus menggunakan penyelesaian lain, seperti penghawaan aktif, misal AC (*Air Conditioner*)

- Lansekap (penataan ruang luar dan vegetasi)
- Hal ini dilakukan karena bangunan pusat penelitian yang digunakan sebagai fasilitas pendidikan ini, juga digunakan sebagai fasilitas rekreasi, di mana pengunjung yang datang diupayakan tidak mudah bosan bila berada pada area pusat penelitian tersebut (berkenaan dengan masalah psikologis pada pengguna dalam kawasan pusat penelitian).
- Peletakan dan pengaturan massa berkaitan dengan aksesibilitas dan *privacy*

Dilakukan karena adanya dwifungsi dari proyek pusat penelitian ini, di mana, digunakan sebagai sebuah fasilitas pendidikan (aktivitas-aktivitas penelitian) dan fasilitas rekreasi. Bagaimana dilakukan pengaturan agar kedua fungsi tetap terhubung tapi tidak saling mengganggu.