

BAB II

TINJAUAN BALAI PENELITIAN BUDIDAYA TANAMAN PANGAN

II.1 Pengertian Judul

Pengertian judul “Balai Penelitian dan Budidaya Tanaman Pangan di Yogyakarta” secara terminologis diartikan sebagai berikut.

a. Definisi Balai Penelitian Tanaman

- Penelitian adalah suatu metode belajar yang dilakukan seseorang melalui penyelidikan yang hati-hati dan sempurna terhadap suatu masalah tersebut. menurut kamus Umum Bahasa Indonesia pusat berarti pokok/ pangkal yang jadi tumpuan berbagai hal urusan, hal dsb (*Kamus Besar Bahasa Indonesia*).
- Balai penelitian tanaman adalah suatu badan atau perkumpulan yang melaksanakan kegiatan penelitian untuk menghasilkan teknologi dalam perkembangan penelitian genetika, pemuliaan, perbenihan dan pemanfaatan plasma nutfah pada suatu jenis tanaman. Serta melaksanakan penelitian morfologi, fisiologi, entologi dan fitopatologi.

b. Definisi Budidaya Tanaman

- Budidaya tanaman adalah suatu atau beberapa teknik dalam usaha pembibitan atau mengembangkan suatu jenis tanaman dengan cara-cara tertentu.

c. Definisi Tanaman Pangan

- tanaman pangan sendiri terbagi 2 yaitu tanaman palawija dan juga tanaman utama yaitu padi. Tanaman palawija dapat dikatakan sebagai tanaman kedua setelah tanaman utama dari padi. Tanaman pangan adalah tanaman yang dimanfaatkan dan diolah untuk memenuhi kebutuhan akan makanan bagi manusia .

d. Definisi Yogyakarta

- Yogyakarta atau jogja adalah sebuah kota sekaligus merupakan bekas ibukota negara republik Indonesia pada masa pemerintahan presiden sukarno.

Ditarik kesimpulan bahwa pengertian dari judul tersebut sebagai suatu tempat/ruang/bangunan yang didirikan secara khusus dengan skala besar sebagai tempat penelitian dan budidaya tanaman di bidang pangan.khususnya untuk mengkaji, mempelajari dan memahami tentang memenuhi kebutuhan akan pangan di Yogyakarta.

II.2. Sejarah Balai Budidaya di Indonesia

Balai Penelitian dan Budidaya Tanaman ada karena pada suatu daerah atau wilayah membutuhkan sarana atau prasarana untuk mengidentivikasi atau mempelajari suatu varietas tanaman untuk memperoleh pengetahuan atau keunikan pada tanaman didaerah tersebut, semua balai penelitian dan budidaya tanaman berdiri berdasarkan undang-undang No.12 tahun 1992 tentang budidaya yaitu “sistem budidaya tanaman adalah sistem pengembangan dan pemanfaatan sumberdaya alam nabati melalui upaya manusia yang dengan modal, teknologi, dan sumberdaya lainnya menghasikan barang guna memenuhi kebutuhan manusia secara lebih baik”.

Dewasa ini budidaya tanaman berkembang menjadi salah satu ilmu pengetahuan yang kemudian diteliti dan dipelajari untuk memperoleh hasil dan varietas baru yang lebih unggul. Sehingga terciptalah kegiatan penelitian tanaman yang memanfaatkan teknologi ilmu pengetahuan. Hal ini diwujudkan melalui berbagai penelitian yang dilakukan, berikut pusat penelitian tanaman yang berada di Indonesia:

- Pusat Penelitian Biologi, merupakan salah satu pusat penelitian di bawah kordinasi kedeputin Bidang Ilmu Pengetahuan Hayati, Lembaga Ilmu

Pengetahuan Indonesia (LIPI), selain pusat penelitian Bioteknologi dan pusat konservasi tumbuhan Kebun Raya Bogor. Pusat Penelitian Biologi ini semula di kenal dengan nama Lembaga Biologi Nasional (LBN). LBN dibentuk pada tahun 1962, pada awalnya adalah bagian dari Lembaga Pusat Penyelidikan Alam (LPPA) yang berada di bawah naungan Majelis Ilmu Pengetahuan Indonesia (MIPI). Seiring dengan perubahan waktu dan kondisi di Indonesia, MIPI berubah menjadi LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia), kemudian pada tahun 1986, Lembaga Biologi Nasional berubah menjadi Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi, dan sejak tahun 2000 menjadi Pusat Penelitian Biologi. Pusat Penelitian Biologi membawahi satu bagian tata usaha dan empat bidang yaitu Bidang Botani (Herbarium Bogoriense, Treub dsb.), Zoologi (Museum Zoologicum Bogoriense), Mikrobiologi dan Bidang sarana dan Pengelolaan Koleksi.



Gambar 2.1. Pusat Penelitian Biologi

Sumber: http://www.biologi.lipi.go.id/bio_indonesia/mTemplate.php?h=1

II.2.1. Labolatorium Penelitian dan Pengujian Terpadu UGM

Yogyakarta memiliki Labolatorium Penelitian dan Pengujian Terpadu UGM, labolatorium ini merupakan gabungan dari 4 (empat) laboratorium pusat, yaitu Laboratorium Analisis Kimia dan Fisika Pusat (LAKFIP), Laboratorium Ilmu Hayati (LIH), Pusat Studi Obat Tradisional (PSOT) dan Unit Pelayanan Hewan Percobaan (UPHP). Semua laboratorium pusat tersebut telah dikenal dan mampu memberikan layanan dan kontribusi bagi universitas maupun masyarakat sesuai dengan lingkup bidang dan kompetensinya. LPPT UGM secara formal

didirikan menurut SK Rektor No. 265/P/SK/HT/2004 tanggal 29 November 2004. Pada awal tahun 2005, tim manajemen LPPT UGM telah lengkap dimana tim manajemen memiliki komitmen tinggi untuk meningkatkan kontribusi setiap laboratorium tersebut ke arah yang lebih strategis, terpadu, kolaboratif dan dilandasi oleh pendekatan antar-bidang ilmu. LPPT UGM juga dapat melayani pengembangan penelitian, pengembangan produk, metode dan alat yang berorientasi SNI, pengembangan dan pembuatan teknologi penunjang penelitian, teknologi penunjang proses industri, teknologi inovatif berorientasi kepemilikan hak kekayaan intelektual, dan memfasilitasi kerjasama kemitraan. Pada awal tahun 2005, tim manajemen LPPT UGM telah lengkap dimana tim manajemen memiliki komitmen tinggi untuk meningkatkan kontribusi setiap laboratorium tersebut ke arah yang lebih strategis, terpadu, kolaboratif dan dilandasi oleh pendekatan antar-bidang ilmu. Fasilitas yang di tawarkan gedung, fasilitas alat penelitian, fasilitas alat pendukung penelitian, fasilitas penunjang.



Gambar 2.2. Pusat Penelitian Biologi
sumber: <http://lppt.ugm.ac.id/album-17-lppt.html>



Gambar 2.3. Pusat Penelitian Biologi
Sumber: <http://lppt.ugm.ac.id/album-17-lppt.html>

II.2.2. Pusat penelitian dan pengembangan tanaman pangan badan penelitian dan pengembangan pertanian.

Algemeen Proefstation voor den Landbow (Balai Penyelidikan Pertanian) adalah cikal bakal Pusat Penelitian dan Pengembangan (Puslitbang) Tanaman Pangan, yang pada tahun 1949 bernama Jawatan Penyelidikan Pertanian dan pada tahun 1952 menjadi Balai Besar Penyelidikan Pertanian. Menyadari pentingnya pertanian sebagai sumber perekonomian rakyat, Pemerintah Indonesia pada tahun 1960-an mulai menaruh perhatian terhadap lembaga penelitian yang diharapkan mampu membawa kemajuan bagi pertanian nasional. Hal ini tercermin dari lahirnya Lembaga Pusat Penelitian Pertanian (LP3) pada tahun 1966, yang sebelumnya bernama Balai Besar Penyelidikan Pertanian. Sejalan dengan reorganisasi di tubuh Departemen Pertanian pada tahun 1974, seluruh unit kerja penelitian yang semula bernaung di bawah Direktorat Jenderal Departemen Pertanian, termasuk LP3 yang berkedudukan di Bogor, bergabung di bawah payung Badan Penelitian dan Pengembangan (Litbang) Pertanian. Pada tahun 1980 LP3 berganti nama dengan Puslitbang Tanaman Pangan. Dalam perjalanannya, lembaga penelitian ini telah memberikan kontribusi yang nyata dalam pembangunan pertanian nasional. Fasilitas yang ada pada pusat penelitian adalah gedung, fasilitas alat penelitian, fasilitas alat pendukung penelitian, fasilitas penunjang.



Gambar 2.4. BALITTAS

Sumber: http://balittas.litbang.deptan.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=section&id=8&Itemid=45



Gambar 2.5. BALITTAS

Sumber: http://balittas.litbang.deptan.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=section&id=8&Itemid=45

II.2.3. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Jogjakarta.

Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Jogjakarta adalah salah satu dari dua Balai Besar Litbang Kehutanan, Departemen Kehutanan yang terbentuk berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P. 38/ Menhut-II/2006 tanggal 2 Juni 2006. Dalam lingkup BBPBPTH ini terdapat tiga Kelompok Peneliti (Kelti), yaitu Kelti Pemuliaan Tanaman Hutan, Kelti Konservasi Genetik Tanaman Hutan dan Kelti Bioteknologi Tanaman Hutan. Sesuai dengan materi PKL yaitu tentang kultur jaringan tanaman, maka seluruh kegiatan dilaksanakan di laboratorium kultur jaringan yang berlokasi di Kaliurang. Laboratorium kultur jaringan merupakan bagian dari Kelti Bioteknologi Tanaman Hutan. Di laboratorium ini juga sedang dilakukannya riset dan pengembangan terhadap berbagai tanaman kayu atau tanaman hutan khususnya tanaman hutan yang berada di Indonesia seperti Cendana, Suren, Ulin, Eucalyptus, Acasia Mangium, Kayu putih, Araukaria, Pulai, Sukun, Jati dll. Namun sekarang di laboratorium kultur jaringan BBPBPTH Jogjakarta ini, telah melakukan penelitian awal tentang kultur jaringan tanaman sengon dan bambu. Dalam praktek kerja lapang yang akan dilaksanakan, cakupan kegiatannya adalah tentang kultur jaringan tanaman sengon (*Paraserianthes falcataria*). Mulai dari tahap penyiapan sember eksplan, inisiasi, subkultur, dan aklimatisasi.



Gambar 2.6. BBPBPTH Jogjakarta

Sumber: http://profile.ak.fbcdn.net/hprofile-ak-snc7/c190.27.341.341/s160x160/299205_187408191327264_2976669_n.jpg



Gambar 2.7. BBPBPTH Jogjakarta

Sumber: http://2.bp.blogspot.com/_aVA-dHk2lBw/SnrLENTl3rI/AAAAAAAAAJ0/CbMQZ2r1tYs/s320/11032008133.jpg

II.3 Faktor-Faktor Timbulnya Balai Penelitian Dan Budidaya Tanaman

Ada faktor-faktor yang mempengaruhi timbulnya Balai Penelitian dan Budidaya Tanaman adalah:

- a. Untuk melakukan penelitian genetika, pemuliaan dan pembenihan tanaman.
- b. Untuk melakukan penelitian eksplorasi, konservasi, karakterisasi dan pemanfaatan plasma nutfah tanaman.
- c. Untuk melakukan penelitian agronomi, morfologi, fisiologi, ekologi, entomologi dan fitopatologi tanaman.
- d. Untuk melakukan penelitian komponen teknologi sistem dan usaha agribisnis tanaman.

II.4 Penelitian dan Budidaya

II.4.1 Pengertian Penelitian

Penelitian adalah suatu metode belajar yang dilakukan seseorang melalui penyelidikan yang hati-hati dan sempurna terhadap suatu masalah tersebut. menurut kamus Umum Bahasa Indonesia pusat berarti pokok/ pangkal yang jadi pempunan berbagai hal urusan, hal dsb ¹. Penelitian berarti mengumpulkan, mengolah, menganalisis, penyajian data dan informasi yang dilakukan secara sistematis dan obyektif. Secara etimologi, penelitian berasal dari bahasa inggris “*research*” (re berarti kembali, dan search berarti mencari). Dengan demikian *research* berarti mencari kembali. Menurut kamus *Webster’s New Internasional*, penelitian adalah penyelidikan yang hati-hati dan kritis dalam mencari fakta dan prinsip-prinsip, suatu penyelidikan yang amat cerdas untuk menetapkan sesuatu. Sebuah fasilitas penelitian adalah sekelompok bangunan yang masuk dalam kategori sarana prasarana yang memadai kegiatan penelitian dan fasilitas-fasilitas penunjang kegiatan penelitian. Dalam bangunan penelitian terjadi proses interaksi antara subyek dan obyek penelitian, *proses action viewer*, *proses creative thinking*, juga memungkinkan *transfer of knowledge, science and technology*, sehingga menuntut konsentrasi, kecermatan dan persyaratan tinggi. Bangunan penelitian merupakan satu unit terpadu dan berkelanjutan yang meliputi fasilitas laboratorium, serta fasilitas penunjang lainnya yang mendukung proses kegiatan penelitian.

II.4.1.1 Kegiatan Penelitian Tanaman

Untuk melakukan kegiatan penelitian tanaman, harus melakukan beberapa tahapan terlebih dahulu. Tahapannya antara lain eksplorasi, konservasi, karakterisasi, evaluasi dan dokumentasi.

¹ Kamus Besar Bahasa Indonesia

II.4.1.1.1 Eksplorasi

Eksplorasi adalah kegiatan mencari, mengumpulkan, serta meneliti jenis varietas lokal tertentu (di daerah tertentu) untuk mengamankan dari kepunahan. Langkah ini dilakukan guna menyelamatkan varietas-varietas lokal dan kerabat liar yang semakin terdesak keberadaannya, akibat semakin intensifnya penggunaan varietas-varietas unggul baru. Kegiatan eksplorasi sebaiknya dilakukan di daerah sentral produksi, daerah produksi tradisional, daerah terisolir, daerah pertanian lereng-lereng gunung, pulau terpencil, daerah suku asli, daerah sistem pertanian tradisional/belum maju, daerah yang masyarakatnya menggunakan komoditas yang bersangkutan sebagai makanan pokok, daerah epidemic hama/penyakit, serta daerah transmigrasi lama dan baru.

II.4.1.1.2 Konservasi

Konservasi terdiri dari dua macam konservasi, yaitu in situ dan ex situ.

- **Pelestarian in situ**

Bersifat pasif dapat terlaksana hanya dengan mengamankan tempat tumbuh alamiah suatu jenis. Dengan kata lain jenis-jenis tertentu diberikan kesempatan berkembang dan bertahan dalam keadaan lingkungan alam dan habitatnya yang asli tanpa campur tangan manusia. Kawasan konservasi in situ meliputi suaka alam (cagar alam dan suaka margasatwa) dan kawasan pelestarian alam (tanaman nasional, tanaman hutan raya dan tamanwisata alam).

- **Pelestarian ex situ**

Sementara pelestarian ex situ bersifat aktif yaitu dengan cara memindahkan suatu jenis ke suatu lingkungan atau tempat pemeliharaan baru di luar habitat alamiahnya. Dalam hal ini

tempat pelestarian dapat berupa rumah kaca, kebun koleksi, penyimpanan benih, kultur jaringan, kultur serbuk sari, atau kultur bagian tanaman yang lainnya.

II.4.1.2. karakterisasi dan evaluasi

II.4.1.2.1. karakteristik

Karakteristik merupakan kegiatan dalam rangka mengidentifikasi sifat-sifat penting yang bernilai ekonomis, atau yang merupakan penciri dari varietas yang bersangkutan. Trait yang diamati dapat berupa karakter morfologis (bentuk daun, bentuk buah, warna kulit biji dan sebagainya). Karakter agronomis (umur panen, tinggi tanaman, panjang tangkai daun, jumlah anakan dan sebagainya), karakter fisiologis (senyawa allelopati, fenol, alkaloid, reaksi pencoklatan dan sebagainya), marka isoenzim dan marka molekular.

II. 4.1.2.2. Evaluasi

Evaluasi adalah kegiatan yang dilakukan guna mengidentifikasi kandungan senyawa gizi (protein, lemak, vitamin, dan sebagainya) serta bagaimana reaksi varietas tanaman terhadap cekaman faktor biotik (terhadap hama penyakit) dan abiotik (toleransi kekeringan, toleransi keracunan Fe, toleransi keracunan Al, toleransi kadar garam tinggi, toleransi lahan masam. Untuk plasma nutraf mikroba pertanian, karakterisasi dilakukan terhadap sifat-sifat biokimia, fisiologis, genetika, dan potensi/prospek dari mikroba yang ada.

II.4.1.2.3. Dokumentasi

Setelah melalui tahapan eksplorasi, konservasi, karakterisasi dan evaluasi akan dihasilkan banyak sekali data dan informasi penting yang harus di dokumentasikan. Informasi-informasi tersebut harus disimpan dalam bentuk database (kumpulan informasi yang disimpan didalam computer secara sistematis) yang dikelola dengan baik untuk mempermudah panataan data penelitian.

II.4.2 Pengertian Budidaya

Sejalan dengan peningkatan peradaban manusia, teknik budidaya tanaman juga berkembang menjadi berbagai sistem. Mulai dari sistem paling sederhana sampai sistem yang paling canggih. Berbagai teknologi dalam budidaya dikembangkan guna mencapai produktivitas yang diharapkan. Berbicara tentang budidaya tanaman berarti berbicara tentang teknik atau cara bagaimana melakukan budidaya tanaman, istilah teknik budidaya tanaman diturunkan dari pengertian kata-kata teknik, budidaya, dan tanaman. Teknik memiliki arti pengetahuan atau kepandaian membuat sesuatu sedangkan budidaya bermakna usaha yang memberikan hasil, kata tanaman merujuk pada pengertian tumbuh-tumbuhan yang diusahakan manusia untuk hidup dan berkembang biak. Budidaya tanaman adalah suatu atau beberapa teknik dalam usaha pembibitan atau mengembangkan suatu jenis tanaman dengan cara-cara tertentu.

II.4.2.1. Tanaman

Munculnya tanaman di bumi sebelumnya sudah menjadi sesuatu yang sering diperdebatkan oleh para ahli. Tanaman dipercaya muncul sebagai organisme pertama di bumi mengawali sejarah munculnya makhluk hidup lainnya. Tanaman adalah makhluk hidup yang tidak dapat berpindah tempat dan memproduksi makanannya sendiri, sangat berbeda dengan hewan terutama manusia yang menggantungkan hidupnya dengan makhluk hidup lainnya, tumbuhan merupakan organisme autotrof yang memanfaatkan klorofil sebagai komponen pengubah energi foton dari cahaya matahari menjadi energi kimia dalam bentuk gula. Proses pengalihan ini dikenal sebagai fotosintesis. Istilahnya "*asimilasi karbon*" dipakai juga untuk proses ini karena memerlukan karbon yang diperoleh dari CO₂ bebas dari udara. Karena sifatnya yang autotrof, tumbuhan selalu menempati posisi pertama dalam rantai aliran energi melalui organisme hidup (rantai makanan).

Pada tanaman proses fotosintesis dilakukan disiang hari dikala matahari menyinari bumi. Proses ini adalah proses biokimia yang juga dilakukan oleh jenis

lumut dan bakteri untuk memproduksi makanan. Photos artinya cahaya dan dengan menggunakan cahaya matahari inilah tanaman mengubah karbondioksida dan unsur-unsur mineral dalam tanah serta air untuk menghasilkan gula (*glukosa*) dan oksigen. Proses ini dilakukan oleh zat hijau daun bernama klorofil yang berada di daun dan disimpan tumbuhan sebagai cadangan energy, dan oksigen yang dihasilkan dinikmati oleh semua makhluk hidup di dunia ini.

Pada awalnya terciptanya, bumi tidak memiliki oksigen dan karena itulah tidak ada makhluk hidup yang dapat hidup. Proses munculnya oksigen di bumi ditimbulkan setelah organisme pertama di bumi, yang dipercaya sebagai lumut atau ganggang-ganggang, menghasilkan proses fotosintesis, mengubah karbon yang saat itu memenuhi bumi dan menciptakan oksigen. Ganggang-ganggang pertama tersebut akhirnya berevolusi dan membentuk tumbuhan-tumbuhan seperti yang ada hingga sekarang dan menciptakan bumi seperti sekarang ini dimana oksigen dapat diperoleh secara bebas oleh makhluk hidup lainnya.

Tanaman sendiri dibagi menjadi beberapa jenis, seperti lumut, bryophita, pteridophita dan tumbuhan berbiji dengan perkiraan terdapat sejumlah 350.000 spesies yang tersebar diseluruh dunia. 287.655 spesies sudah berhasil diidentifikasi dan sisanya belum. Tanaman dipelajari sebagai objek dari sebuah cabang ilmu prngrtahuan disebut botani atau ethnobotani.²

Pengertian Morfologi adalah ilmu yang mengkaji berbagai organ tumbuhan, baik bagian-bagian, bentuk maupun fungsinya.³ Organ tumbuhan secara umum dibagi menjadi tiga organ dasar yaitu akar, batang, dan daun dan beberapa organ sekunder yaitu bunga, buah dan biji. Sebagai batasan dalam hal ini akan dijelaskan berbagai macam karakter dan sifat dari batang, daun dan bunga.

II.4.2.1.1. Batang

Batang merupakan bagian dari tumbuhan yang amat penting dan mengingat serta kedudukan batag bagi tumbuhan, batang dapat disamakan dengan

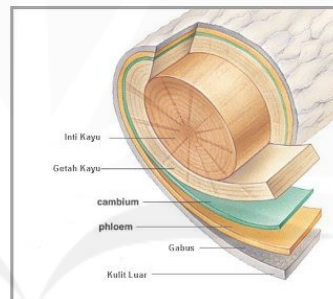
² <http://tanaman.org/tentang-tanaman/sejarah-tanaman> 29/08/2008

³ www.wikipedia.org Morfologi tumbuhan Wikipedia bahasa indonesia

tubuh tumbuhan. Batang memiliki fungsi utama yaitu sebagai jalan pengaturan air dan zat-zat makanan serta hasil asimilasi.

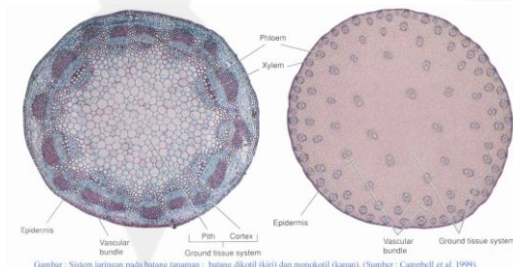
Pada umumnya batang mempunyai sifat-sifat berikut:

1. Umumnya bentuk panjang bulat seperti silinder atau dapat pula mempunyai bentuk lain.
2. Terdiri atas ruas-ruas yang masing-masing dibatasi oleh buku-buku dan pada buku-buku inilah terdapat daun.
3. Biasanya tumbuhan ke atas menuju cahaya atau matahari (bersifat fototrof atau heliotrof).
4. Mangadakan percabangan dan selama hidupnya pertumbuhan, tidak digugurkan, kecuali kadang-kadang cabang atau ranting yang kecil.⁴



Gambar 2.9. Batang

Sumber: http://www.sentra-edukasi.com/2011/06/struktur-jaringan-batang-tumbuhan_19.html



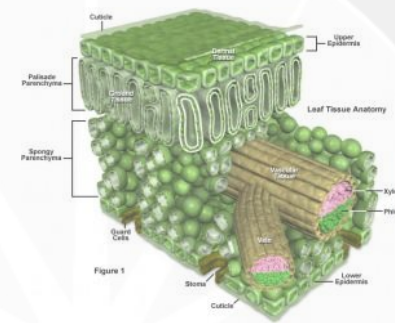
Gambar 2.10. Batang

Sumber: http://www.sentra-edukasi.com/2011/06/struktur-jaringan-batang-tumbuhan_19.html

⁴ www.wikipedia.org Batang; 08/09/2008

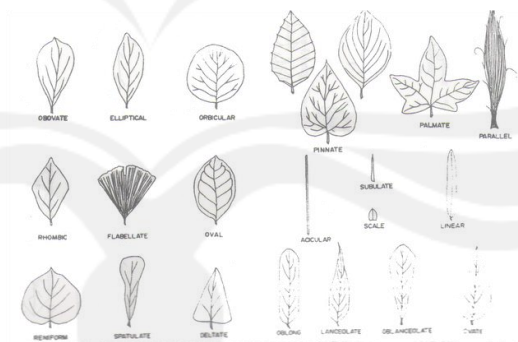
II.4.2.1.2. Daun

Daun merupakan salah satu organ tumbuhan yang tumbuh dari batang, umumnya berwarna hijau dan terutama berfungsi sebagai penangkap energi dari cahaya matahari melalui fotosintesis. Daun merupakan organ terpenting dari tumbuhan dalam melangsungkan hidupnya karena tumbuhan adalah organism autotrof obligat, ia harus memasok kebutuhan energinya sendiri melalui konversi energi cahaya menjadi energi kimia.



Gambar 2.11. Daun

Sumber: <http://www.pustakasekolah.com/jaringan-pada-daun.html>



Gambar 2.12. Daun

Sumber: <http://www.pustakasekolah.com/jaringan-pada-daun.html>

II.4.2.1.3. Bunga

Bunga (flos) atau kembang adalah struktur reproduksi seksual pada tumbuhan berbunga (division magnoliophyta atau angiospermae. “tumbuhan berbiji tertutup”). Pada bunga terdapat organ reproduksi (benang sari dan putik).

Bunga berfungsi utama menghasilkan biji. Penyerbukan dan pembuahan berlangsung pada bunga. Proses dimulai dengan penyerbukan, yang diikuti dengan pembuahan, dan berlanjut dengan pembentukan biji. Setelah pembuahan bunga berkembang menjadi buah. Buah adalah struktur yang membawa biji.

Fungsi biologis bunga adalah

1. Sebagai wadah menyatunya gamet jantan (mikrospora) dan betina (makrospora) untuk menghasilkan biji.
2. Beberapa bunga memiliki warna yang cerah dan secara ekologis berfungsi sebagai pemikat hewan pembantu penyerbukan.⁵



Gambar 2.13. Bunga

Sumber: <http://www.pustakasekolah.com/jaringan-pada-daun.html>

II.5. Studi Preseden

II.5.1. Singapore Botanic Gardens

Botanical Garden atau taman botani ini pertama dan satu-satunya di dunia yang buka dari jam 5am sampai 12pm setiap harinya, serta tidak dikenai biaya masuk untuk para pengunjungnya kecuali pada National Orchid Garden, National Orchid Garden adalah taman angrek nasional merupakan daya tarik utama pada botanical garden ini. Terletak pada sisi barat pada Singapore Botanical Garden dengan luas 3 hektar dan memiliki lebih dari 1000 spesies dan 2000 hibrida

⁵ www.wikipedia.org/wiki/Bunga 08/09/2008

anggrek. Orchidarium adalah sebuah surga bagi penggemar anggrek, di sini merupakan rumah bagi berbagai spesies alami anggrek tropis.

Singapore Botanical Gardens berdiri pada tahun 1822 pada pemerintahan Hill di Fort Canning oleh Sir Stamford Raffles, pada tahun 1829 botanical garden ini sempat di tutup kemudian di buka kembali 30 tahun kemudian yaitu tahun 1859



Gambar 2.14. Singapore Symphony Orchestra

Sumber: <http://www.singaporevr.com/vrs/sso/SSOBotanicGardens.html>



Gambar 2.15. Singapore Botanic Gardens

Sumber: <http://www.singaporevr.com/vrs/sso/SSOBotanicGardens.html>

II.5.2. Laboratorium Fakultas Kehutanan Prodi Budidaya Hutan

Laboratorium fakultas kehutanan adalah fasilitas laboratorium penelitian budidaya tanaman hutan yang dimiliki oleh Universitas Gajah Mada Fakultas kehutanan. Lokasi fakultas kehutanan berada di Jl. Agro, Bulaksumur, Jogjakarta

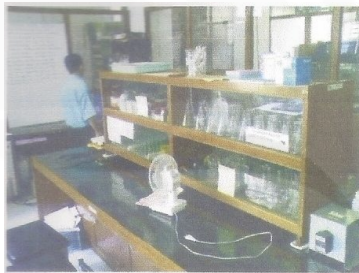
55281. Prodi Budidaya Hutan bertujuan untuk menyiapkan peserta didik yang menguasai bidang khususnya budidaya hutan.

II.5.2.1. Laboratorium Fakultas Kehutanan Prodi Budidaya Hutan

Beberapa laboratorium yang dimiliki oleh Fakultas Kehutanan Prodi Budidaya Hutan Universitas Gajah Mada antara lain.

II.5.2.1.1. Lab Pemuliaan Tanaman

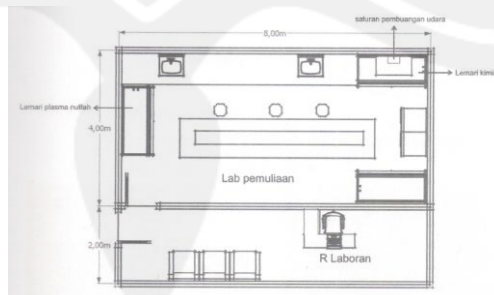
Laboratorium yang dijadikan untuk penelitian yang mengubah susunan genetik tanaman secara tetap sehingga memiliki sifat atau penampilan sesuai dengan tujuan peningkatan kepastian terhadap hasil yang tinggi dan perbaikan kualitas produk yang dihasilkan.



Gambar: Meja dan Rak



Gambar: Bak Elektrolisis



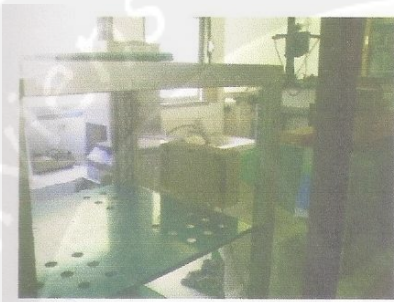
Gambar: denah lab pemuliaan tanaman

Gambar: 2.16. lab pemuliaan tanaman

Sumber: lab pemuliaan tanaman UGM

II.5.2.1.2. Lab Fisiologi

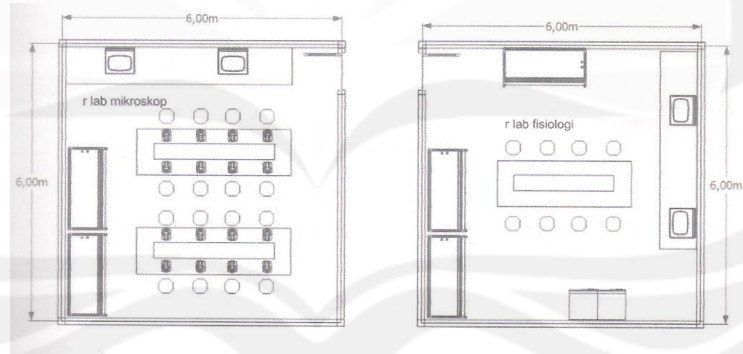
Laboratorium yang digunakan mempelajari pertumbuhan tanaman dan perkembangan bentuk fisik tanaman



Gambar: R. Mikroskop



Gambar: Lap Fisiologi

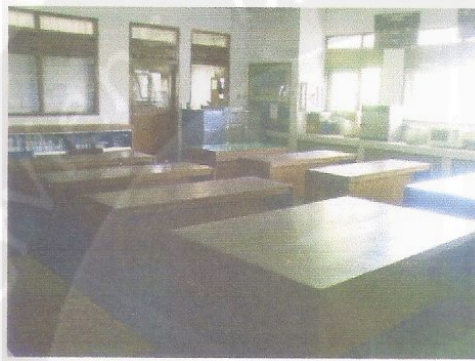


Gambar: denah lab fisiologi

Gambar 2.17. lab fisiologi
Sumber: lab fisiologi kehut UGM

II.5.2.1.3. Lab Fitopatologi

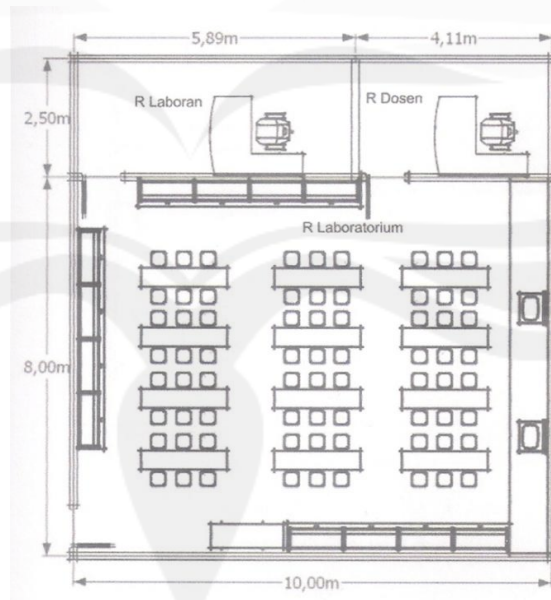
Ruang yang digunakan sebagai penelitian dan pemeriksaan penyakit tanaman.



Gambar: R. Fitopatologi



Gambar: Rak sempel penyakit tanaman

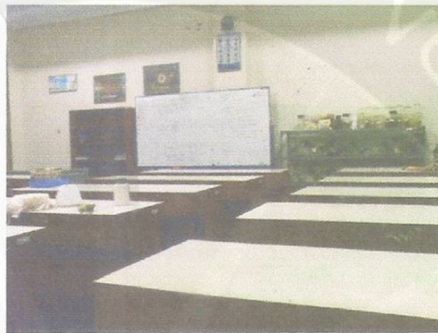


Gambar: denah R.kelas Fitopatologi

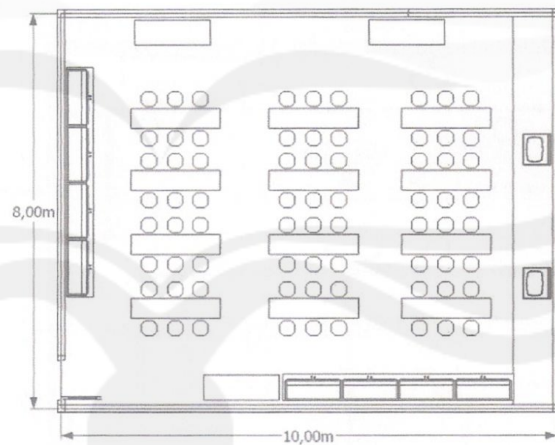
Gambar 2.18. denah R.kelas Fitopatologi
Sumber: lab Fitopatologi kehut UGM

II.5.2.1.4. Lab Ekologi

Merupakan kegiatan yang mempelajari hubungan tanaman dan lingkungan sekitarnya. Hubungan tanaman dengan cahaya, dengan angin, kelembaban.



Gambar: R.kelas Ekologi



Gambar: denah lab Ekologi

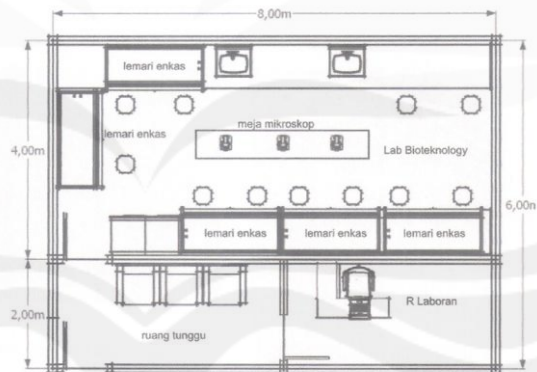
Gambar 2.19. denah lab Ekologi
Sumber: lab ekologi kehut UGM

II.5.2.1.5. Bioteknologi Hutan

Merupakan kegiatan penelitian mengenai teknologi pembibitan tanaman hutan, guna memperoleh bibit yang lebih baik tahan lama, dan kuat terhadap penyakit/bakteri tanaman.



Gambar: Lab Bioteknologi Tanaman Hutan



Gambar: Denah Lab Bioteknologi Tanaman Hutan

Gambar 2.21. Denah Lab Bioteknologi Tanaman Hutan
Sumber: Lab Bioteknologi Kehut UGM

II.5.2.1.6. Rumah Kaca Budidaya Tanaman Hutan

Digunakan sebagai tempat untuk menumbuhkan tanaman yang diteliti fungsinya rumah kaca untuk memberikan kondisi sebaik mungkin dari segi pencahayaan, suhu, kelembaban dan melindungi penyakit yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang.



Gambar: Rumah Kaca



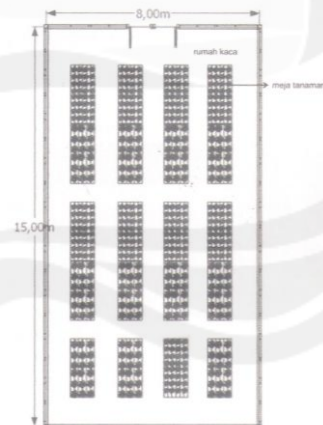
Gambar:RumahKaca



Gambar: Rumah Kaca



Gambar: BudidayaTanaman Hutan



Denah Rumah Kaca

Gambar 2.22. Rumah Kaca
Sumber: Rumah Kaca Kehutanan UGM