

**LAPORAN AKHIR TAHUN
PENELITIAN HIBAH BERSAING**



**PENGEMBANGAN GREEN HOUSE DI SANGGAR KEGIATAN BELAJAR
KABUPATEN SITUBONDO SEBAGAI PUSAT PEMBERDAYAAN
MASYARAKAT PETANI MANGGA**

Tahun 1 dari rencana 3 tahun

Ketua/Anggota Tim :

Dr. Yushardi, S.Si, M.Si (Ketua) / NIDN. 0020046506

Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd (Anggota 1) / NIDN. 0024086104

Sylva Alkornia, S.Pd, M.Pd (Anggota 2) / NIDN. 0021088002

UNIVERSITAS JEMBER

November 2015

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengembangan Green House di Sanggar Kegiatan Belajar
Situbondo Sebagai Pusat Pemberdayaan Masyarakat
Petani Mangga

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : YUSHARDI
Perguruan Tinggi : Universitas Jember
NIDN : 0020046506
Jabatan Fungsional : Lektor
Program Studi : Pendidikan Fisika
Nomor HP : 08155904028
Alamat surel (e-mail) : yus_agk@yahoo.com

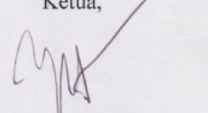
Anggota (1)
Nama Lengkap : SINGGIH BEKTIARSO
NIDN : 0024086104
Perguruan Tinggi : Universitas Jember

Anggota (2)
Nama Lengkap : SYLVA ALKORNIA S.Pd
NIDN : 0021088002
Perguruan Tinggi : Universitas Jember
Institusi Mitra (jika ada) : -
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 3 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 60.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp 225.000.000,00


Mengetahui,
Dekan FKIP Universitas Jember

(Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.)
NIP/NIK 195405011983031005

Jember, 10 - 11 - 2015
Ketua,


(YUSHARDI)
NIP/NIK 196504201995121001

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian


(Prof. Ir Achmad Subagio, M.Agr, Ph.D.)
NIP/NIK 196905171992011001

RINGKASAN

Industri rumah tangga pohon mangga di kabupaten Situbondo saat ini mengalami permasalahan yaitu waktu panen tidak optimal karena adanya perubahan iklim dan gangguan hama. Hal ini disebabkan kurang baiknya sistem pembudidayaan pohon mangga. Sering terjadinya hujan, cuaca yang berubah, tidak adanya pengetahuan dan keterampilan petani, sehingga mengakibatkan pohon mangga dalam hasil panen terkadang merugi, buah mangga rusak atau busuk, dan mengakibatkan kerugian yang besar pada industri rumah tangga tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat teknologi tepat guna berupa media green house yang efektif, efisien, aman, dan handal, menentukan waktu proses dan temperatur produktivitas pohon mangga yang optimal agar produktivitas industri rumah tangga petani mangga meningkat, dan meningkatkan pendapatan industri rumah tangga petani mangga melalui pemanfaatan media green house. Metode yang digunakan yaitu dengan merancang dan membangun sebuah media green house yang dapat dipergunakan setiap saat apada musim yang berbeda. Media green house ini dapat dipakai pada musim panas maupun hujan, di samping itu juga dapat dipakai siang dan malam hari. Adanya media green house ini akan membantu masyarakat agar tidak mengalami penurunan pendapatan dalam proses bertani mangga. Hasil yang diperoleh adalah media green house yang efektif, efisien, aman, handal, mudah pemeliharaannya, menggunakan bahan yang relative terjangkau, serta dapat bekerja terus menerus dalam segala cuaca. Suhu yang optimal untuk dapat meningkatkan produktivitas pohon mangga adalah dengan temperatur rata-rata 30⁰C. Produktivitas pohon mangga hasil dengan memanfaatkan media green house dapat meningkat 2-3 kali bila dibandingkan dengan cara konvensional. Media green house bekerja secara efektif dan efisien sehingga mampu meningkatkan produktivitas industri rumah tangga petani mangga.

kata kunci : pohon mangga, media green house, suhu, temperatur, produktivitas

PRAKATA

Segala puji hanya bagi Allah SWT, karena dengan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, akhirnya penyusunan laporan akhir dari penelitian Desentralisasi Hibah Bersaing 2015 yang berjudul “Pengembangan Green House di SKB Situbondo Sebagai Pusat Pemberdayaan Petani Mangga” ini dapat terselesaikan.

Keberhasilan tim peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini tidak terlepas dari bantuan dan dorongan berbagai pihak. Untuk itu ijin pada kesempatan ini peneliti sampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada yang terhormat:

1. Kementerian Riset, teknologi, dan pendidikan Tinggi pada Pendidikan Tinggi Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
2. Bapak Drs. Moh. Hasan, M.Sc, Ph.D selaku Rektor Universitas Jember.
3. Bapak Prof. A. Subagio, M.Agr, Ph.D selaku Ketua Lembaga Penelitian Universitas Jember.
4. Bapak Prof. Dr. Sunardi, M.Pd selaku Dekan FKIP Universitas Jember.
5. Bapak Drs. So’im, M.Pd selaku Kepala SKB Situbondo

Akhirnya peneliti menyadari bahwa karena keterbatasan kemampuan, penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Oleh sebab itu segala kritik dan saran demi perbaikan penelitian ini diterima penulis dengan senang hati. Peneliti tetap berharap, walau sekecil apapun semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang memerlukannya.

Jember, November 2015

Tim peneliti

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	
Halaman Pengesahan	
Ringkasan	
Prakata	
Daftar Isi	
Daftar Tabel	
Daftar Gambar	
Daftar Lampiran	
Bab 1. Pendahuluan	
Bab 2. Tinjauan Pustaka	
Bab 3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	
Bab 4. Metode Penelitian	
Bab 5. Hasil dan Pembahasan	
Bab 6. Rencana Tahapan Berikutnya	
Bab 7. Kesimpulan dan Saran	
Daftar Pustaka	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Produksi Tanaman dan Buah Mangga Kabupaten Situbondo Tahun 2014	11
Tabel 2. System Usaha Tani Buah Mangga	12
Tabel 3. Spesifikasi Media Green House	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagan Kerangka Berpikir Konsep	18
Gambar 2. Fishbone Diagram Permasalahan	20
Gambar 3. Bagian Atas Media Green House	22
Gambar 4. Bagian Dinding Sisi Samping	23
Gambar 5. Bagian Dinding Pintu Masuk	23
Gambar 6. Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 7. Media Green House	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen	
Lampiran 2. Personalia Tenaga Peneliti	
Lampiran 3. Publikasi	
Lampiran 4. Foto Kegiatan	

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Situbondo merupakan salah satu kabupaten di Jawa Timur yang letaknya berada di ujung timur pulau Jawa bagian Utara dengan posisi antara $7^{\circ}35'-7^{\circ}44'$ Lintang Selatan dan $113^{\circ}30'-114^{\circ}42'$ Bujur Timur dengan luas wilayah $1.638,50 \text{ km}^2$ atau 163.850 Ha yang bentuknya memanjang dari barat ke timur lebih kurang 140 km . Letak kabupaten Situbondo di sebelah utara berbatasan dengan selat Madura, sebelah timur berbatasan dengan selat Bali, sebelah selatan dengan kabuapten Bondowos dan kabupaten Banyuwangi serta sebelah barat berbatasan dengan kabupaten Probolinggo.

Pantai utara umumnya berdataran rendah dan di selatan berdataran tinggi. Wilayah kecamatan terluas adalah kecamatan Banyuputih dengan luas $481,67 \text{ km}^2$. Disebabkan oleh luasnya pohon jati di perbatasan antara kecamatan Banyuputih dengan wilayah Banyuwangi Utara. Sedangkan wilayah kecamatan terkecil adalah Kecamatan Besuki yaitu $26,41 \text{ km}^2$. Dari 17 kecamatan yang ada diantaranya terdiri dari 14 kecamatan yang emiliki pantai dan 4 kecamatan yang tidak memiliki pantai yaitu Sumbermalang, Jati Banteng, Situbondo, dan Panji.

Temperatur rata-rata wilayah Situbondo berkisar $24,7^{\circ}\text{C}-30^{\circ}\text{C}$ dengan rata-rata curah hujan antara $994 \text{ mm}-1.503 \text{ mm/tahun}$ sehingga daerah ini menurut klasifikasi iklim Schmidt dan Fergusson tergolong daerah kering dan berada pada ketinggian antara $0-1.250 \text{ mm}$ diatas permukaan air laut. Hal ini menyebabkan banyak masyarakat seitar Situbondo berpenghasilan dalam bidang pertanian yan memberikan kontribusi terbesar diantaranya adalah produksi dari pertanian tanaman pangan, perkebunan, perikanan laut, tambah, hatchery, peternakan, dan kehutanan (Dinas Pertanian Kabupaten Situbondo, 2015).

Green house yang diciptakan di Amerika Serikat disebut demikian karena merupakan bangunan kosntruksi dengan atap tembus cahaya yang berfungsi memanipulasi kondisi lingkungan agar tanaman di dalamnya dapat berkembang optimal dengan memanipulasi lingkungan ini dilakukan dalam dua hal, yaitu menghindari kondisi lingkungan yang tidak dikehendaki dan memunculkan kondisi lingkungan yang dikehendaki (Trubus, 2013). Indonesia sendiri secara komersial tidak memakai green house seratus persen, tetapi di atas lahan setengah terbuka dengan atas diberi pelindung dari plastic yang terutama melindungi tanaman terhadap air.

Green house sendiri adalah sebuah bangunan yang memiliki kerangka atau bentuknya mengembang, lalu dilapisi dengan bahan yang bening dan tembus cahaya matahari. Hal ini akan bisa meneruskan cahaya matahari ke tanaman secara maksimal yang berfungsi untuk melindungi tanaman dari kondisi iklim yang ekstrim dan mungkin bisa merusak tanaman. Saat ini membudidayakan tanaman dengan menggunakan green house dinilai memiliki beberapa kelebihan karena pertumbuhan tanamannya bisa lebih terkontrol dan hasil produksinya bisa seragam atau sama. Akan tetapi fungsi green house di daerah-daerah beriklim tropis dan sub-tropis, ternyata berbeda. Pada daerah beriklim tropis, green house hanya berfungsi untuk melindungi tanaman saja. Akan tetapi, pada daerah beriklim sub tropis green house bisa mengendalikan lingkungan mikro.

Green house bisa melindungi tanaman dari serangan hama dan melindungi tanaman dari air hujan secara langsung yang terkadang bisa merusak tanaman. Seperti yang tadi sudah dibahas pada paragraf sebelumnya, fungsi green house di daerah beriklim tropis dan subtropics berbeda. Ini pula yang menyebabkan bentuk green house juga berbeda. Pada umumnya green house di daerah beriklim tropis lebih sederhana. Suhu yang terjadi di dalam green house ternyata juga lebih tinggi dibandingkan dengan suhu di luar green house. Hal ini akan memberikan dampak positif bagi meningkatnya energi di dalam green house dan membuatnya sangat berpengaruh pada lingkungan mikro tanaman yang ada di dalamnya. Sehingga dengan cara ini dapat memberikan ventilasi alami yang memiliki kelebihan, namun juga memiliki kekurangan.

Di dalam green house, ventilasi alami tidak perlu perawatan khusus dan biaya pembuatannya murah. Ventilasi alami juga dapat membuat lingkungan mikro menjadi ketergantungan sehingga akan sulit dikendalikan. Tempat dan luas dibuatnya ventilasi alami sangat berpengaruh karena bisa mempengaruhi pergerakan udara di dalam green house yang bisa membantu mengendalikan panas yang ada di dalam green house.

Menorah pertanian mangga adalah pertanian skala cukup besar yang terletak di kabupaten Situbondo, yang mengelola pohon mangga dari beberapa kelompok tani mangga yang bahkan bisa dikelola menjadi olahan mangga lainnya. Kegiatan tersebut menghasilkan makanan dan minuman olahan yang dikonsumsi masyarakat sekitarnya. Para konsumen mengonsumsi mangga hanya di saat tertentu saja. Produksi buah mangga yang dihasilkan pada saat panen cukup menyenangkan. Dapun jenis mangga yang dihasilkan di kabupaten Situbondo.

Tabel 1. Produksi Tanaman dan Buah Mangga di Kabupaten Situbondo Tahun 2014

Jenis	Jumlah			Produksi Buah
	Produktif	Muda	Total	
Manalagi	44.735	33.149	77.884	58.357
Gadung	95.527	55.520	151.047	137.085
Arummanis	7.229	18.303	25.532	7.898

Sumber : Dinas Pertanian Tanaman Pangan, 2015

Fokus produksi yang dihasilkan yaitu pada ketiga jenis mangga yaitu manalagi, gadung dan arummanis. Keunggulan ketiga buah mangga tersebut tergantung pada konsumen. Dari ketiga jenis buah mangga tersebut sangat terkenal di kabupaten Situbondo dan banyak dicari oleh penggemar buah. Sampai saat ini potensi ekonomi dari perkebunan mangga masih ditangani secara industri rumah tangga.

Buah mangga di kabupaten Situbondo pada umumnya dikonsumsi dalam bentuk segar, kurang dari satu persen dari total produksi yang diproses menjadi bentuk olahan (Dinas Pertanian kabupaten Situbondo, 2015). Buah mangga sebagian besar dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, yaitu sekitar wilayah kabupaten Situbondo dan dikirim luar wilayah. Penjualan buah mangga pada umumnya dilakukan melalui tebasan, ijon dan kontrak. Sebagian besar petani mangga melakukan pemasaran buah mangga dengan cara tebasan (80%), sisanya dengan cara ijon dan kontrak. Dalam hal ijon dan kontrak, penentuan harga sangat didominasi oleh pedagang. Margin pemasaran buah mangga di kabupaten Situbondo untuk pemasaran sampai luar Probolinggo (ke Jakarta). Market share petani mangga dari harga beli konsumen hanya sebesar lebih kurang 45%.

Penerapan fungsi-fungsi pasca panen dan manajemen pemasaran buah mangga sepenuhnya dilakukan oleh para pedagang, terutama pedagang pengumpul tingkat desa sepenuhnya dilakukan oleh para pedagang, terutama pedagang pengumpul tingkat desa atau kecamatan. Produsen jarang sekali melakukan fungsi pasca panen buah mangga. Hal ini yang dianggap sebagai penyebab rendahnya margin pemasaran yang diterima petani mangga (rata-rata kurang 50%). Volume pemasaran buah mangga segar di Jawa Timur masih didominasi oleh segmen pasar domestik Jawa Timur, dan beberapa kota besar di Jawa Tengah, Jawa Barat dan Jakarta. Perdagangan antar pulau masih terbatas ke beberapa kota

di pulau Kalimantan. Sedangkan volume ekspor buah mangga masih relative sangat kecil dibandingkan dengan total buah mangga yang dihasilkan.

Potensi sistem usaha tani buah mangga yang dilakukan oleh petani sebagaimana disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 2. Sistem Usaha Tani Buah Mangga Yang Dilakukan Petani

	Rata-Rata Kondisi Riil
Rata-rata jumlah pohon/RTP	3-10 pohon
Lahan yang digunakan	Lahan pekarangan
Jarak tanam	Tidak beraturan
Sistem penanaman bibit	Sebagian besar berasal dari cangkokan
Jenis mangga yang diusahakan	Arummanis : usia <10 tahun Gadung : usia <15 tahun
Pemangkasan	Umumnya dilakukan pada waktu tanaman berusia 1-3 tahun
Pemupukan	Umumnya dilakukan pada waktu tanaman berusia 1-2 tahun
Pemberantasan hama dan penyakit	Jarang dilakukan

Sumber : Diolah dari data primer, 2015

Letak geografis kabupaten Situbondo yang berada pada kecamatan Arjasa, dan juga pada daerah dataran rendah di wilayah kabupaten Situbondo. Sehingga untuk pengembangan green house untuk tanaman mangga dianggap sesuai. Sehingga kondisi tersebut diharapkan tidak ada kendala untuk membantu perekonomian petani mangga yang selalu meningkat dan bertambahnya pengetahuan dan keterampilan petani mangga dalam mengelola pohon mangga.

1.2 Rumusan Masalah

Kebutuhan masyarakat petani mangga akan keberadaan green house yang sangat segera dibutuhkan menyebabkan terjadinya perubahan pola berpikir petani mangga yaitu pada tingkat produktifitas pohon mangga untuk berbuah diluar musim panen. Proses produktifitas pohon mangga bisa berbuah lebih sekali dalam setahun, itupun tergantung kondisi modifikasi iklim dalam green house. Bahkan pada kondisi ekstrim seperti musim penghujan green house bisa membantu dalam produktifitas pohon mangga seperti tidak rontoknya bunga sebagai bakal buah buah mangga, mengakibatkan pohon mangga bisa

berbuah lebih sering meskipun diluar musim panen. Oleh karena itu petani mangga sangat membutuhkan media yang tepat guna seperti green house untuk mengatasi hal tersebut. Sedangkan proses dalam green house yang baik adalah adanya modifikasi iklim yang dibuat sesuai dengan habitat pohon mangga untuk berbuah. Dengan demikian persoalan yang dihadapi oleh petani mangga adalah :

- a. Pohon mangga sering berbuah pada musim panen sedangkan diluar musim panen pohon mangga tidak produktif untuk berbuah yang mengakibatkan petani menjadi menurunnya pendapatan petani mangga.
- b. Belum mengetahui media green house yang dapat dipergunakan untuk memodifikasi iklim pohon mangga diluar musim panen.

Berdasarkan situasi tersebut, maka diperlukan alternatif solusi yang memfokuskan pada upaya peningkatan profduktifitas pohon mangga diluar musim panen sehingga dapat menggunakan media green house yang berkembang saat ini. Pemanfaatan media green house di daerah Situbondo yang dapat dipergunakan oleh masyarakat dalam segala kondisi cuaca. Rumusan masalah dari persoalan diatas adalah :

- 1) Apakah green house yang paling menguntungkan dan paling dapat diaplikasikan untuk mendongkrak perkembangan buah mangga di kabupaten Situbondo?
- 2) Bagaimanakah green house yang dikembangkan SKB Situbondo untuk pemberdayaan masyarakat petani mangga dapat meningkatkan pendapatan mata pencaharian petani mangga di kabupaten Situbondo?
- 3) Efektivitas pengembangan green house dalam pemberdayaan masyarakat petani mangga di SKB Situbondo?

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

a. Konsep Green House

Controlled Environment in Agriculture (CEA) yang paling umum dan banyak digunakan adalah greenhouse (rumah kaca). Greenhouse didefinisikan sebagai bangunan tertutup yang transparan untuk menumbuhkan atau melindungi tanaman atau istilah lain didefinisikan sebagai sebuah bangunan yang dapat menyediakan kondisi optimal untuk menumbuhkan tanaman secara memuaskan sepanjang tahun. Faktor yang berpengaruh seperti suhu, sinar matahari, kelembaban, dan udara disediakan, dipertahankan dan didistribusikan secara merata dalam greenhouse pada level yang optimal (Enoch, H.Z. and Enoch, Y., 1998).

Greenhouse yang baik, terutama dalam konstruksinya, bertujuan untuk membuat kondisi cuaca yang diperlukan dan dikendalikan sedapat mungkin sehingga tanaman dapat tumbuh sepanjang tahun secara optimal. Untuk tujuan ini disyaratkan dalam pembuatan greenhouse adalah mempunyai transmisi cahaya yang tinggi, konsumsi panas yang rendah, ventilasi yang cukup dan efisien, struktur yang kuat, konstruksi, dan biaya operasional yang murah (Zabeltitz, 1998).

Greenhouse untuk daerah tropis sangat memungkinkan dan mempunyai banyak keuntungan dalam produksi dan budidaya tanaman. Produksi dapat dilakukan sepanjang tahun, dimana produksi dalam lahan yang terbuka tidak memungkinkan karena adanya hujan yang sering dan angin yang kencang. Kebutuhan dan tujuan utama dari greenhouse dan bangunan konstruksinya untuk daerah tropis adalah (1) melindungi tanaman dari hujan yang sangat lebat yang dapat terjadi secara berlebihan, tingginya radiasi matahari dan angin, (2) efisiensi ventilasi yang tinggi, (3) jangka waktu penggunaan plastik film (sekali dalam satu tahun) dan (4) pengumpulan air untuk irigasi dalam musim kemarau [16]. Struktur greenhouse di daerah tropis sering menggunakan sisinya untuk melindungi dan mengontrol suhu dengan menggunakan ventilasi alamiah maupun terkontrol dengan dilapisi jala (screens) yang mampu mengurangi serangan serangga dan hama (Jensen, 2000).

Di negara Eropa bagian tengah dan utara, greenhouse banyak menggunakan atap dan sisi dari kaca, namun di negara-negara Asia (Jepang, Korea dan China) dan USA seringkali menggunakan atap dan sisi dari plastik. Kebanyakan plastik untuk greenhouse ini digunakan hanya beberapa musim dan bukan tahunan seperti greenhouse dengan kaca. PVC film untuk

greenhouses masih mendominasi di Asia. Di Jepang, luas area yang menggunakan PVC film untuk greenhouse meningkat 35,000 ha dalam kurun waktu 20 tahun (1965-1985). Di Korea, jenis greenhouse seperti ini meningkat 6.3 kali, dari 3,1 ha dalam tahun 1975 menjadi 21,061 ha dalam tahun 1986. Di China menunjukkan pertumbuhan yang dramatis dari 5,300 ha dalam tahun 1978 menjadi 34 ha, dalam tahun 1988. Kombinasi pertumbuhan greenhouses dan row covers di China bertambah 96 ha hanya dalam 10 tahun. Hampir semua greenhouse yang menggunakan plastik di Asia adalah high tunnels, sedangkan di Eropa dan USA adalah multi-span atau greenhouse yang terkoneksi. Tidak mengherankan jika China sekarang menjadi pengguna terbesar pertanian menggunakan plastik greenhouse, karena sekitar 1 milyar penduduknya harus diberi makan menggunakan hasil yang didapat dari pertanian (Takakura, T. dan Fang, 2002).

b. Pemberdayaan Masyarakat Petani

Konsep pemberdayaan masyarakat secara mendasar berarti menempatkan masyarakat beserta instansi-institusinya sebagai kekuatan dasar bagi pengembangan ekonomi, politik, sosial dan budaya menghidupkan kembali berbagai pranata ekonomi masyarakat untuk dihimpun dan diperkuat sehingga dapat berperan sebagai lokomotif bagi kemajuan ekonomi merupakan keharusan untuk dilakukan ekonomi rakyat akan terbangun bila hubungan sinergis dari berbagai pranata sosial dan ekonomi yang ada didalam masyarakat dikembangkan kearah terbentuknya jaringan ekonomi rakyat.

Pemberdayaan petani menurut Kepala Badan SDMP kabupaten Situbondo (data primer, 2015) dilakukan dengan 5 jurus yaitu : (1) kegiatan agribisnis harus berorientasi pasar (kuantitas, kualitas, kontinuitas), (2) usaha agribisnis harus menguntungkan dan comparable dengan usaha lainnya, (3) agribisnis merupakan kepercayaan jangka panjang, (4) kemandirian dan daya saing usaha, dan (5) komitmen terhadap kontrak usaha.

Pemberdayaan usaha tani meliputi kegiatan (1) fasilitasi kelompok usaha tani yang tidak feasible dan tidak bankable melalui bantuan langsung masyarakat untuk mengembangkan usaha tani, (2) mendorong kelompok tani yang tidak feasible dan tidak bankable menjadi usaha yang feasible tetapi belum bankable, (3) fasilitasi kelompok usaha tani yang feasible tetapi belum bankable dengan kredit ketahanan pangan dan energy, (4) mendorong kelompok usaha tani yang feasible tetapi belum bankable menjadi usaha yang feasible dan bankable, dan (5) untuk mendukung kelompok usaha tani yang feasible dan

bankable. Pemerintah perlu menciptakan iklim usaha tani yang kondusif agar investasi asing masuk ke sektor agribisnis.

Konsep pemberdayaan masyarakat secara mendasar berarti menempatkan masyarakat beserta institusinya sebagai kekuatan dasar bagi pengembang ekonomi, politik, social, dan budaya menghidupkan kembali berbagai pranata ekonomi masyarakat untuk dihimpun dan diperkuat sehingga dapat berperan sebagai lokomotif bagi kemajuan ekonomi merupakan keharusan untuk dilakukan ekonomi rakyat akan terbangun bila hubungan sinergis dari berbagai pranata social dan ekonomi yang ada didalam masyarakat dikembangkan kearah terbentuknya jaringan ekonomi.

2.2 Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan menghasilkan rancangan suatu media yang dapat membantu masyarakat sehingga dapat meningkatkan hasil produksi serta mutunya telah menginspirasi penelitian ini. Hasil penelitian yang sedang dilakukan ini diharapkan dapat bermanfaat pada industri rumah tangga buah mangga yang ada di wilayah kabupaten Situbondo dan sekitarnya.

Beberapa penelitian sebelumnya yang fokus terhadap pemanfaatan teknologi tepat guna seperti green house yang dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas produk di kalangan petani adalah sebagai berikut:

- a. Affan Fajar Falah (2006), dalam penelitiannya yang berjudul Perspektif Pertanian dalam Lingkungan yang Terkontrol, menyatakan bahwa green house merupakan salah satu tipe fasilitas Controlled Environment in Agriculture (CEA) yang banyak digunakan para ahli pertanian maupun para petani dan industri pertanian. Greenhouse merupakan bangunan tertutup yang transparan untuk menumbuhkan atau melindungi tanaman atau istilah lain didefinisikan sebagai sebuah bangunan yang dapat menyediakan kondisi optimal untuk menumbuhkan tanaman secara memuaskan sepanjang tahun. Faktor yang berpengaruh seperti suhu, sinar matahari, kelembaban, dan udara disediakan, dipertahankan dan didistribusikan secara merata dalam greenhouse pada level yang optimal. Greenhouse yang baik, terutama dalam konstruksinya, bertujuan untuk membuat kondisi cuaca yang diperlukan dan dikendalikan sedapat mungkin sehingga tanaman dapat tumbuh sepanjang tahun secara optimal. Untuk tujuan ini disyaratkan dalam pembuatan greenhouse adalah mempunyai transmisi cahaya yang

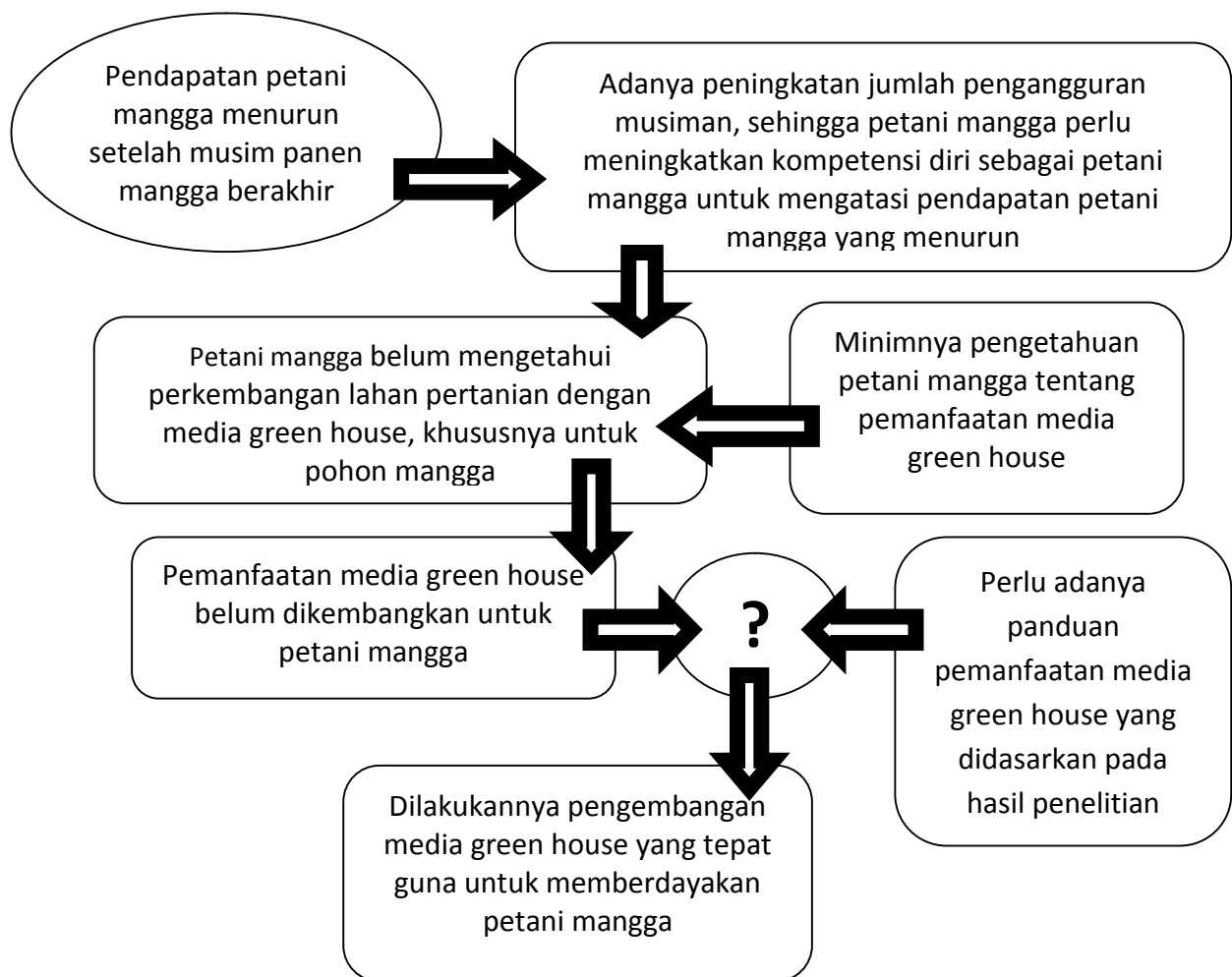
tinggi, konsumsi panas yang rendah, ventilasi yang cukup dan efisien, struktur yang kuat, konstruksi, dan biaya operasional yang murah.

- b. Pudjiatmoko (2008), dalam penelitian yang berjudul Mengenal Budidaya Mangga Apel di Kumomata Jepang, menyatakan bahwa pohon mangga dengan jenis mangga apel yang warnanya merah-kuning mirip warna apel, aromanya harum, rasanya manis ditanam dalam green house yang dilengkapi dengan pembuka dan penutup dinding dan van secara otomatis untuk pengaturan suhu. Suhu dijaga sekitar 24-30⁰C. Mangga ditanam dengan jarak antar pohon 4 m. Di atas lahan seluas 4000 m² dibudidayakan 450 pohon mangga, 150 pohon berumur 6 tahun, 150 pohon berumur 8 tahun dan 150 pohon berumur 10 tahun. Bibit pohon mangga ini diperoleh dari Okinawa, biasa dibeli 10.000 yen per pohon. Untuk memudahkan dalam perawatan dan pemanenan mangga, tinggi pohon dipertahankan sekitar 2 m dengan cara memangkas cabang dahan pohon secara teratur. Untuk mengatur jumlah buah supaya besarnya seragam, setiap cabang dahan pohon yang akan mengeluarkan buah diusahakan hanya berranting dua. Untuk menjaga mangga menyebar merata dengan posisi mudah dijangkau untuk perawatannya, setiap ranting pohon yang terdapat mangga digantung dengan tali. Untuk membuat buah mangga matang dipohon dengan kualitas bagus, setiap buah dilindungi dengan jaring lentur yang digantung dengan tali putih berkait hijau. Buah yang sudah matang akan terlepas dari tangkainya secara alami tanpa dipetik dan tetap terbungkus jaring lentur yang masih menggantung. Dengan demikian kulit mangga yang telah matang tersebut tetap mulus dan tidak rusak. Pada masa panen tiba, pengambilan mangga matang dilakukan setiap hari. Satu pohon mangga dapat menghasilkan 150 – 200 buah. Masa panen mangga pada bulan Juli sampai dengan bulan Agustus. Harga sebuah mangga seberat 350 gram sekitar 2.000 yen, ada juga yang mencapai 2.500 yen. Cara pemasarannya sangat mudah yaitu dengan memenuhi pesanan per telepon atau fax. Para pemesan sudah tahu benar mutu mangga apel dari Kumamoto ini, mereka memesan untuk dikirimkan ke relasi dan handai tolannya sebagai hadiah. Mr. Ueno petani mangga ini mengirimkan ke alamat yang dipesan pembelinya menggunakan Takyubin (jasa pengiriman barang). Satu paket isi dua buah harganya 4000 yen sedangkan yang isi 5 buah 7.500 yen. Untuk memenuhi permintaan masyarakat sekitarnya di dekat rumahnya juga disediakan kios mangga untuk melayani mereka yang datang langsung ke tempat pertaniannya.

- c. Syahrul Munir (2010) dalam penelitiannya yang berjudul Rancangan Smart Green House Dengan Teknologi Mobile Untuk Efisiensi Tenaga dan Waktu Dalam Pengelolaan Tanaman menyatakan bahwa dengan menggunakan *greenhouse* yang berbasis teknologi informasi (dengan teknologi sensor, teknologi kamera, teknologi mobile, desktop serta teknologi web) akan dapat meningkatkan efisiensi tenaga sampai dengan 50%, efisiensi waktu kerja (pengamatan ke lapangan, pengolahan data) sampai dengan 75% dan biaya sampai 15% sehingga pada penelitian ini, diharapkan akan dapat meningkatkan produksi hasil pertanian.

2.3 Bagan Kerangka Berpikir

Bagan kerangka berpikir dalam penelitian ini ditampilkan pada gambar berikut dibawah ini :



Gambar 1. Bagan Kerangka Berpikir

BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan Penelitian

Secara umum, penelitian ini direncanakan untuk menghasilkan model pengembangan green house bagi petani mangga yang tinggal di kabupaten situbondo, khususnya dalam area SKB Situbondo. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk Tahun Pertama:

- 1) Mengidentifikasi masalah yang terjadi dan kebutuhan dalam melaksanakan pengembangan green house bagi petani mangga;
- 2) Membuat teknologi tepat guna berupa media green house yang efektif, efisien, aman, dan handal.
- 3) Menentukan waktu proses dan temperatur produktivitas pohon mangga yang optimal agar produktivitas industri rumah tangga meningkat.
- 4) Meningkatkan produktivitas industri rumah tangga melalui pemanfaatan media green house.

3.2 Manfaat Penelitian

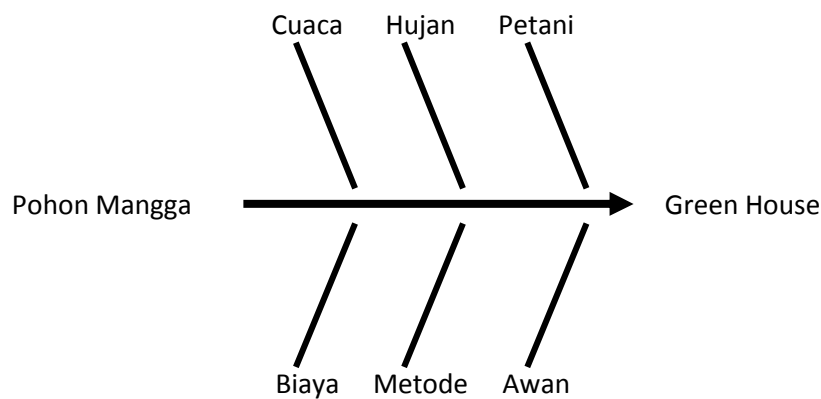
Dengan dilaksanakannya penelitian ini manfaat yang didapatkan adalah sebagai berikut:

- 1) Produksi dan proses efektivitas produksi pohon mangga dapat berjalan lancar tidak terkendala cuaca, dan manfaatnya dapat dirasakan masyarakat petani.
- 2) Proses efektivitas produksi pohon mangga dapat dilakukan dengan waktu yang singkat dan pada tingkat temperatur terbaiknya.
- 3) Hasil efektivitas produksi pohon mangga yang baik dapat ditingkatkan melebihi cara konvensional (pemanfaatan lahan biasa) dan dapat memenuhi kebutuhan pasar.

BAB 4. METODE PENELITIAN

4.1 Materi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Arjasa, karena pada daerah tersebut penduduk sekitar SKB Situbondo memiliki aktivitas bertani mangga yang dapat digunakan sebagai mata pencaharian penduduk untuk mendukung masyarakat menjadi petani mangga semangat bekerja atau semangat mengadakan perubahan yang menjadi lebih baik. Penelitian menggunakan metode *action research* yaitu penelitian yang dilakukan terus menerus dan menggunakan tahapan-tahapan kegiatan penelitian. Dalam memecahkan masalah yang dihadapi ini dibuatlah gambaran yang dapat dilukiskan dalam bentuk diagram tulang ikan (*fishbone*) sebagai berikut:



Gambar 2. Fishbone Diagram Permasalahan

4.2 Alat Penelitian

Pada penelitian *action research* ini, alat yang dipergunakan adalah media green house yang dibuat seperti rumah kaca. Alat pengering ini akan berfungsi sebagai alat untuk memodifikasi iklim yang sangat efektif, efisien, aman, dan handal. Media green house ini merupakan pemecahan masalah yang harus dibuat dan memiliki spesifikasi yang khusus, dan meyakinkan yang nantinya akan dipergunakan sebagai contoh yang dapat dipergunakan di seluruh pelosok tanah air.

4.3 Alur Penelitian

Pembuatan media green house diawali dengan cara mengadakan penelitian awal yaitu mengadakan pengamatan ke lokasi. Kemudian mengadakan wawancara kepada pelaku industri rumah tangga petani mangga. Selanjutnya mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi oleh pelaku industri industry rumah tangga petani mangga. Setelah mengetahui permasalahan yang harus dipecahkan yang sangat diperlukannya dan segera dilaksanakan, maka dirumuskan permasalahan tersebut.

- 1) Apakah green house yang paling menguntungkan dan paling dapat diaplikasikan untuk mendongkrak perkembangan buah mangga di kabupaten Situbondo?
- 2) Bagaimanakah green house yang dikembangkan SKB Situbondo untuk pemberdayaan masyarakat petani mangga dapat meningkatkan pendapatan mata pencaharian petani mangga di kabupaten Situbondo?
- 3) Efektivitas pengembangan green house dalam pemberdayaan masyarakat petani mangga di SKB Situbondo?

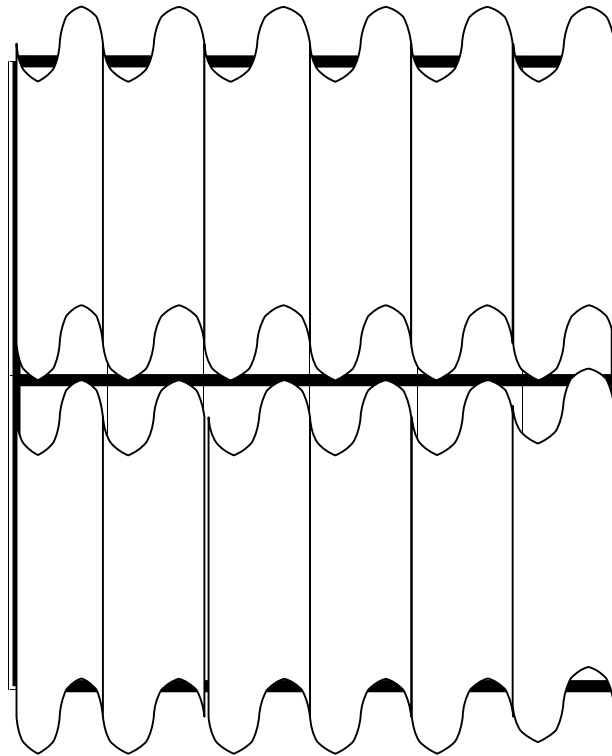
4.4 Tahap Pembuatan Media Green House

Untuk memecahkan permasalahan yang dialami oleh industri rumah tangga pada petani mangga dalam rangka meningkatkan produktivitas, maka ditawarkan solusi sebagai berikut:

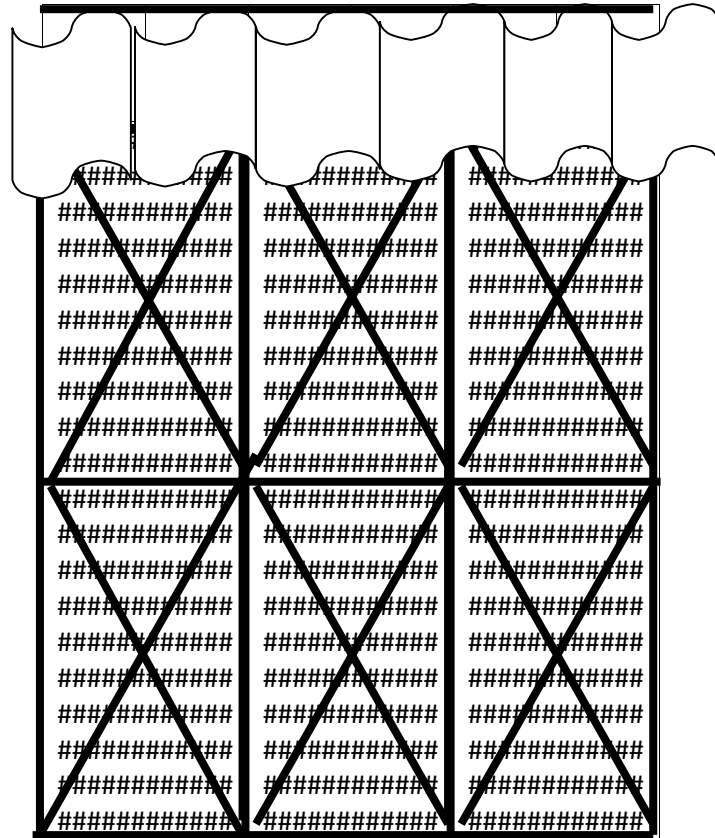
- 1) Merancang dan membangun media green house

Merancang dan membangun sebuah green hpuse yang merupakan bahan baku utama yang harus ada, media green house ini dapat dimanfaatkan pada musim panas maupun pada musim hujan di samping itu juga dapat dipakai siang dan malam. Dengan adanya media green house ini petani mangga tidak akan terhambat dalam proses produktivitas pohon mangga, karena dapat dilakukan kapan saja. Media green house ini seperti rumah kaca, tetapi dinding-dinding menggunakan paranet terbuat dari bahan yang mengandung *polyethylene* dan dibuat dengan cara dianyam. Sebenarnya paranet lebih sering digunakan sebagai *shading* (peneduh) tanaman untuk mengirangi sinar matahari yang diterima, hanya atap yang terdiri dari fiber glas yang putih. Di dalam media green house ini ada pipa air yang berfungsi sebagai penyalur air untuk menyemprot melalui springkle. Pipa tersebut akan dialiri air dari sumur dengan menggunakan water pump yang dilengkapi

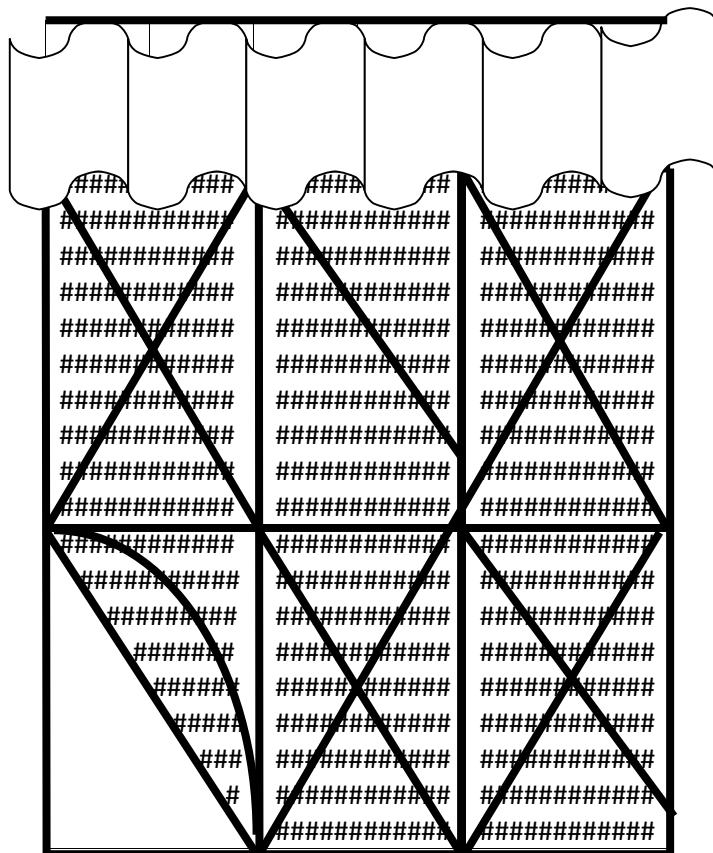
dengan digital timer untuk mengatur frekuensi air untuk menyemprot. Adapun bentuk atau rancangan dari media green house ini adalah seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 3. Bagian Atas Green House



Gambar 4. Bagian Dinding Sisi samping



Gambar 5. Bagian Dinding Pintu Masuk

2) Melakukan uji kehandalan media green house

Uji kehandalan media green house dilakukan dengan cara membandingkan pohon mangga yang berada didalam media green house dan pohon mangga yang berada diluar media green house. Kehandalan diukur dengan melihat dan meneliti kondisi fisik bangunan. Media green house dikategorikan handal, jika tidak ditemukan green house dapat memodifikasi iklim pohon mangga dalam green house sesuai dengan iklim pada habitat aslinya dan terhindar dari masuknya hama yang dapat mengganggu produktivitas pohon mangga.

4.5 Tahap Proses Produktivitas dalam Green House

1) Proses membangun media green house

Ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi dalam mendirikan media green house. Hal ini erat kaitannya dengan investasi, pertimbangan pengadaan sarana produksi, infrastruktur serta pengolahan dan pemasaran. Sehingga pembangunan media green house tidak bisa dilakukan sembarangan tanpa adanya pertimbangan. Adapun beberapa lokasi idela yang dapat dijadikan tempat mendirikan green house yang harus memenuhi criteria berikut ini :

- a. Intensitas cahaya matahari yang cukup tinggi pda musim hujan.
- b. Suhu yang cukup dan mendukung.
- c. Dekat dengan sumber air yang baik dan cukup sepanjang tahun.
- d. Dekat dengan instalasi listrik.
- e. Tanah harus datar atau tidak boleh miring.
- f. Tanah yang digunakan merupakan tanah yang tidak bergerak dan terakhir.
- g. Dekat dengan sarana pendukung pembangunan green house.

2) Uji pengukuran modifikasi iklim dalam media green house

Perubahan iklim yang terjadi saat ini telah membuat petani mangga banyak mengalami kerugian. Keadaan cuaca yang tidak menentu menyebabkan musim tanam dan panen tidak menentu. Petani mangga sulit untuk melakukan prediksi cuaca dalam masa tanam. Teknologi dalam media green house merupakan sebuah alternatif dalam mengendalikan kondisi iklim mikro pada tanaman. Penerapan teknologi dalam media green house didaerah beriklim tropis seperti di Indonesia merupakan sebagai upaya pengendalian

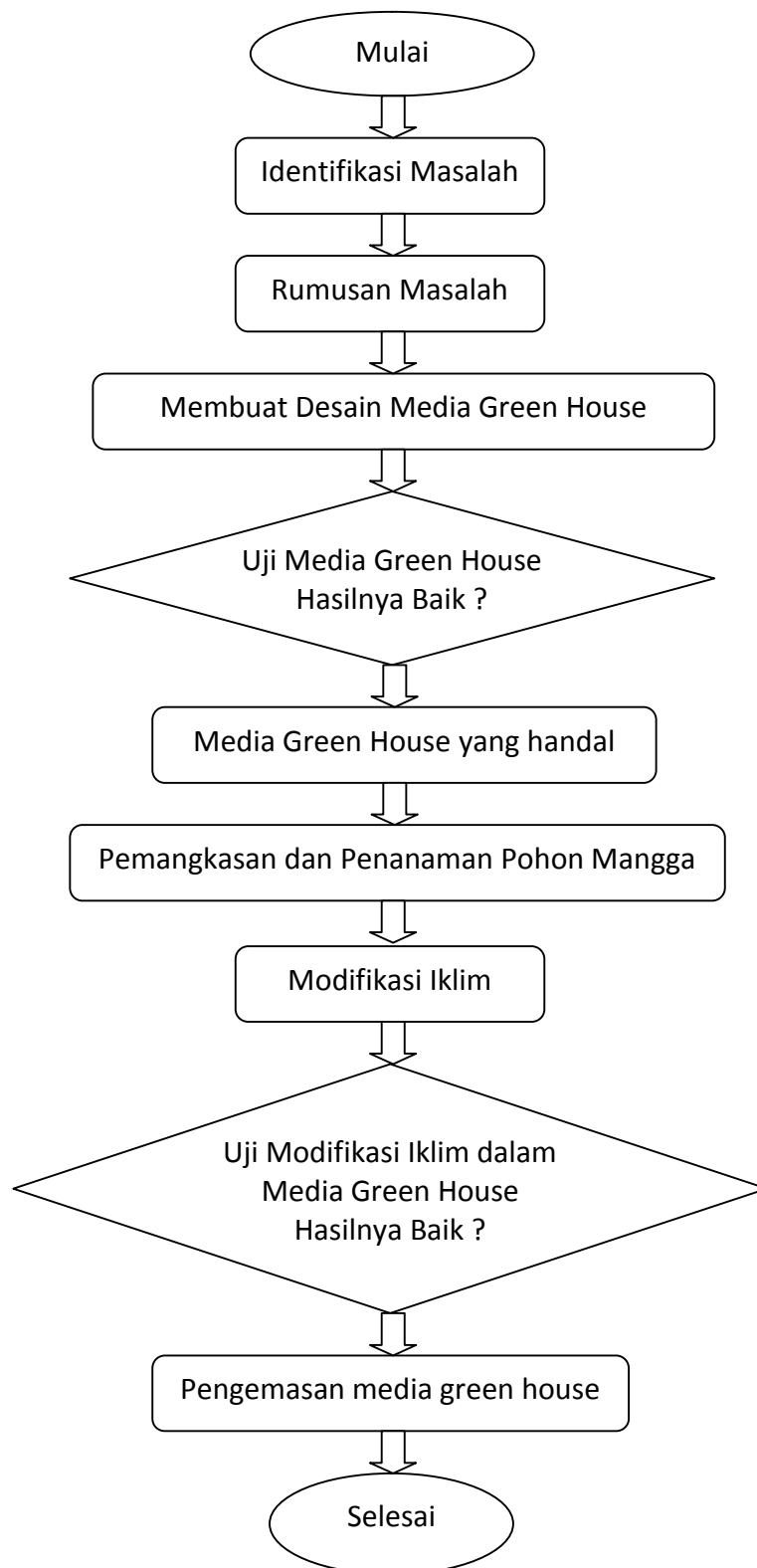
lingkungan mikro tanaman. Penggunaan media green house dalam budidaya tanaman merupakan salah satu cara untuk memberikan lingkungan yang lebih mendekati kondisi optimum bagi pertumbuhan tanaman dalam media green house. Penggunaan media green house ditujukan untuk melindungi tanaman dari suhu udara yang terlalu rendah pada musim dingin.

3) Pemangkasan dan penanaman pohon mangga dalam media green house

Upaya peningkatan produksi pohon mangga dalam berbuah dapat ditempuh dengan pemangkasan tanaman. Pemangkasan pada prinsipnya dapat merangsang terbentuknya tunas vegetative generative sehingga bidang percabangannya lebih luas dan memungkinkan dapat menambah produktivitas pohon mangga dalam berbuah. Pemangkasan tanaman secara umum dilakukan dengan tujuan merangsang tunas baru yang muncul secara bersamaan dan mencapai umur dewasa dalam waktu yang sama juga, tanaman bebas dari cabang negative, membentuk tajuk tanaman agar bulat seperti payung terbuka, mengurangi kelembaban, percabangan kokoh dan tersebar merata keseluruhan penjuru serta mempercepat tanaman berbuah. Pada tanaman pohon mangga, ada dua bentuk pemangkasan yaitu pemangkasan bentuk dan pemangkasan pemeliharaan. Pemangkasan bentuk bertujuan untuk membentuk kerangka dasar tanaman agar mempunyai produktivitas yang tinggi dan membentuk tajuk untuk memudahkan panen serta perawatan tanaman pohon mangga. Pemangkasan bertujuan untuk memelihara kesehatan tanaman, mengoptimalkan pertumbuhan dan produktivitas pohon mangga untuk berbuah maupun kontinuitas berbuah serta kemudahan dalam pemanenan.

4.6 Diagram Alir Penelitian

Alur dalam penelitian ini dapat dilihat dalam bentuk *flow chart diagram* berikut dibawah ini:



Gambar 6. Diagram Alir Penelitian

BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil

1) Luaran Inovasi Penelitian

Guna memenuhi kebutuhan para petani mangga sebagai pelaku dalam industri rumah tangga dalam melakukan proses pengembangan green house yang tidak memiliki ketergantungan, maka didirikannya media green house yang efektif, efisien, aman, dan handal. Media green house ini menggunakan rumah kaca yang memiliki pipa air di dalamnya, sehingga dapat menyirami pohon mangga dalam green house sesuai dengan waktu yang sudah disesuaikan dengan digital timer. Jadi, dengan media green house semacam ini sangat menguntungkan petani mangga. Dengan demikian nantinya industri rumah tangga akan dapat meningkatkan produktivitasnya.

Luaran dari penelitian ini adalah :

- a. Media green house yang efektif, efisien, aman, dan handal, dan menggunakan cara penyiraman yang sangat murah, dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas pohon mangga. Penerapan media green house, dengan biaya yang relatif murah, mudah pemeliharannya, dapat meningkatkan produktivitas yang tinggi, menjadi idaman para petani mangga dalam rangka menunjang pembangunan dan pengembangan IPTEKS. Media green house yang dihasilkan dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 7. Media Green House yang dihasilkan

- b. Publikasi di Prosiding Seminar Internasional Integrated View to International Development 2015 di Universitas Mercu Buana Yogyakarta yang akan diselenggarakan pada tanggal 26 dan 27 November 2015 (Surat Undangan, Brosur Seminar Nasional, Draft Artikel Ilmiah untuk Seminar Internasional di Universitas Mercu Buana Yogyakarta, dan Korespondensi antara Peneliti dan Panitia Seminar Internasional di Universitas Mercu Buana Yogyakarta sampai Tahap Proses Review Makalah dapat dilihat pada lampiran 5).
- 2) Spesifikasi, Cara kerja, dan Hasil Uji Keandalan Media Green House
 - a. Sepesifikasi media green house
Spesifikasi media green house yang dihasilkan adalah :

Tabel 3. Spesifikasi media green house

Jenis	Spesifikasi
Panjang	6 m
Lebar	6 m
Tinggi	7 m
Sistem penyiraman	Pipa air, sprinkle
Dinding	Paranet
Atap	Fiber glass putih bening
Thermometer	Max. 30 ⁰ C

b. Cara kerja media green house

Media green house yang dirancang bentuknya seperti rumah kaca, tetapi dinding-dinding menggunakan paranet yang terbuat dari bahan yang mengandung *polyethylene* dan dibuat dengan cara dianyam. Sebenarnya paranet lebih sering digunakan sebagai *shading* (peneduh) tanaman untuk mengirangi sinar matahari yang diterima, hanya atap yang terdiri dari fiber glas yang putih. Di dalam ruangan green house ini ada pipa yang berfungsi sebagai penyiraman. Pipa tersebut akan dialiri air dengan menggunakan sprinkle dari aliran sumur yang menggunakan water pump. Detail cara kerja media green house adalah sebagai berikut:

a) Persiapan

Pada tahapan ini dilakukan aktivitas membuat rancangan media green house dengan ukurannya disesuaikan di lapangan, misalnya tinggi dan lebar green house yang akan dibangun harus sesuai dengan pohon mangga. Kemudian dilakukan pemangkasan supaya menghasilkan cabang daun baru yang nantinya dapat berbuah lebih banyak lagi. Selain itu juga ditanam bibit pohon mangga baru. Semua pohon mangga yang ada dalam green house nantinya akan dibandingkan dengan pohon mangga yang ditanam di luar media green house.

b) Proses pemangkasan dan penanaman

Pada proses ini mula-mula batang pohon mangga akan dipangkas dengan tujuan mengurangi tinggi pohon mangga yang mengakibatkan akan menghasilkan banyak daun serta berpeluang lebih produktif dalam berbuah. Pemangkasan dilakukan juga pada batang yang sudah tidak produktif. Selain itu pemangkasan dapat menghilangkan hama yang

menempel didaun pohon mangga. Upaya ini meningkatkan produksi pohon mangga yang ditempuh melalui pemangkasan tanaman. Pemangkasan tanaman pada prinsipnya merangsang terbentuknya tunas vegetative generative sehingga bidang percabangan lebih luas dan memungkinkan dapat menambah dalam produksi. Pemangkasan secara umum dilakukan dengan tujuan merangsang tunas baru yang muncul secara bersamaan dan mencapai usia dewasa dalam waktu yang sama juga, tanaman bebas dari cabang negative, membentuk tajuk tanaman agar bulat seperti payungterbuka, mengurangi kelembaban, percabangan kokoh dan tersebar merata ke seluruh penjuru serta mempercepat tanaman berbuah. Pada tanaman pohon mangga, ada dua bentuk pemangkasan yaitu pemangkasan bentuk dan pemangkasan pemeliharaan. Pemangkasan bentuk bertujuan untuk membentuk kerangka dasar tanaman agar mempunyai produktivitas yang tinggi dan membentuk tajuk untuk memudahkan panen serta perawatan tanaman. Pemangkasan pemeliharaan bertujuan untuk kesehatan tanaman, mengoptimalkan pertumbuhan dan produktivitas buah maupun kontinuitas berbuah serta kemudahan dalam pemanenan.

c) Modifikasi iklim

Modifikasi iklim dilakukan untuk mengatur suhu atau iklim dalam media green house. Didalam media green house, suhu atau iklim dimodifikasi sedemikian rupa menyamai suhu di luar media green house. Sehingga pohon mangga akhirnya dapat berbuah seperti yang diharapkan, yaitu berbuah diluar musim panen. Perubahan suhu atau iklim yang terjadi saat ini telah membuat para petani mangga banyak mengalami kerugian. Keadaan cuaca yang tidak menentu menyebabkan musim tanam dan musim panen tidak menentu. Petani mangga sulit melakukan prediksi cuaca dalam masa tanam. Teknologi dalam media green house merupakan salah satu alternatif solusi untuk mengendalikan kondisi iklim mikro pada tanaman. Penerapan teknologi green house di daerah iklim tropis seperti Indonesia dianggap sebagai upaya pengendalian lingkungan mikro tanaman (Herry Suhardiyanto). Penggunaan media green house dalam budidaya tanaman merupakan salah satu cara untuk memberikan lingkungan yang lebih mendekati kondisi optimum bagi pertumbuhan tanaman. Media green house dikembangkan pertama kali dan umum digunakan di kawasan yang beriklim tropis. Pemanfaatan green house ditujukan untuk melindungi tanaman dari suhu atau iklim yang terlalu rendah pada musim dingin.

d) Hasil uji kehandalan media green house

Salah satu masalah utama pada lingkungan adalah adanya pemanasan yang ditimbulkan oleh radiasi matahari dan salah satu faktor yang mempengaruhi radiasi matahari yaitu kelembaban udara relatif. Kelembaban udara relatif menggambarkan jumlah uap air yang terkandung didalam campuran air-udara dalam fasa gas dalam %. Uap air merupakan salah satu dari green house gases seperti CO₂, N₂O, CH₄, H₂O dan O₃. Gas-gas tersebut mempunyai efek memanaskan troposfer dan permukaan bumi dikarenakan sebagian radiasi yang diemisikan dari permukaan bumi yang dikembalikan ke bumi dan sebagian lagi diserap. Berdasarkan data monitoring AWS (Automatic Weathering Station) selama bulan Oktober 2014 sampai Januari 2015 didapati kelembaban udara relatif rata-rata tinggi yaitu 85,30% dibandingkan tahun 2012 dan 2013 yaitu 77,89% dan 74,62% (BMKG Surabaya, 2015). Dampaknya menyebabkan penurunan radiasi matahari tahun 2014 menjadi 144,69 W/m² dari 165,95 W/m² pada tahun 2013 dan 166,05 W/m² ditahun 2012 atau 13%.

3) Media Green House sebagai Hasil Modifikasi Iklim

Perubahan iklim dirasakan sangat berpengaruh pada seluruh bidang kegiatan pertanian. Peristiwa banjir, longsor dan kekeringan dinyatakan sebagai dampak nyata dari penyimpangan tersebut dan telah menjadi rutinitas tahunan yang seolah sulit dikendalikan. Ini secara tidak langsung menurunkan produksi pertanian khususnya pangan terlebih pada lahan-lahan tadah hujan (lahan kering). Kondisi tersebut lebih diperparah oleh pengetahuan yang rendah tentang efisiensi pemanfaatan sumber daya alam yang akhirnya menyebabkan penyimpangan iklim kurang mendapat perhatian. Perubahan iklim nampak secara jelas pada perilaku musim penghujan dan kemarau dan organism yang terkena dampak paling kuat oleh kondisi tersebut adalah tanaman pada proses pertumbuhan dan perkembangannya. Sebagai contoh pada peningkatan suhu telah mengganggu metabolisme tanaman seperti fotosintesis, transpirasi dan laju respirasi yang merupakan penentu tingkat produksi tanaman.

Iklim merupakan perubah utama yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Alasan utama yang melandasi pentingnya mempelajari pengaruh iklim pada tanaman yaitu sebagai berikut :

- a) Pengetahuan tentang iklim akan dapat membantu petani mangga dalam memilih kultivar yang cocok terhadap kondisi tempat tumbuh pohon mangga.
- b) Dasar tersebut akan membantu ahli agronomi dan fisiologi untuk menghitung efek iklim pada pertumbuhan, perkembangan dan hasil tanaman sehingga dapat memutuskan pengaruh perlakuan dalam setiap percobaannya.

Iklim merupakan salah satu factor yang berpengaruh terhadap produktivitas dan dapat mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya dalam system produksi (Koesmaryono, 1997). Pada pertumbuhan tanaman hampir semua unsur iklim sangat mempengaruhinya, sedangkan factor yang paling berpengaruh, sedangkan factor yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah suhu udara dan panjang hari (Handoko, 1994). Produk fotosintesis bruto sangat ditentukan oleh radiasi Photosintetically Active Radiation (PAR), sedangkan suhu udara dan radiasi inframerah sangat menentukan laju respirasi.

Dewasa ini, pada modifikasi iklim bagi budidaya tanaman dilakukan dalam media green house dan telah digunakan oleh hampir seluruh negara di dunia, khususnya pada ketinggian menengah karena hal tersebut dapat memungkinkan pengendalian kondisi meteorology yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Suhardiyanto (2009) mengemukakan bahwa penggunaan media green house dalam budidaya tanaman merupakan salah satu cara untuk memberikan lingkungan yang lebih mendekati kondisi optimum bagi pertumbuhan tanaman.

4) Perbandingan Produktivitas Pohon Mangga dalam Media Green House

Green house adalah bangunan untuk produksi tanaman atau bisa disebut juga sebagai rumah tanaman. Green house pada umumnya dibangun di wilayah subtropics dan pada wilayah yang memiliki empat musim. Bangunan green house diperlukan agar kegiatan bercocok tanam dapat dilakukan ketika temperature cuaca mematikan bagi tanaman pertanian. Dengan green house, tanaman yang ada didalamnya terlindungi dari temperature lingkungan serta mendapatkan temperature yang cukup untuk pertumbuhannya. Hal ini dikarenakan cahaya matahari masih dapat menembus atap dan dinding green house, sedangkan panas yang dihasilkan dari elemen-elemen di dalam green house sulit keluar dan terperangkap didalam sehingga temperature didalam green house menumpuk dan mengimbangi temperature dingin diluar sehingga memungkinkan bagi

tanaman untuk hidup. Namun efek green house tidak dapat diterapkan di wilayah tropis karena temperature yang meningkat akan mematikan tanaman yang didalamnya, mengingat bahwa temperature lingkungan di wilayah tropis sudah cukup untuk pertumbuhan tanaman. Green house yang dibangun di wilayah tropis tidak melindungi tanaman dari temperature udara luar. Hal ini dikarenakan konstruksi dinding yang tidak kedap udara dan atap yang berventilasi, sehingga memungkinkan udara panas naik dan keluar dari bangunan green house. Namun green house juga dapat melindungi tanaman dari hujan dan serangan hama.

5.2 Pembahasan

Potensi pengembangan media green house di wilayah SKB Situbondo sangat bagus karena daerah tersebut daerah penghasil buah mangga yang melimpah. Namun proses pembudidayaannya belum dikelola secara maksimal, sehingga sangat berpotensi untuk dikembangkan dan ditingkatkan melalui pemanfaatan teknologi tepat guna seperti pengembangan media green house untuk pohon mangga. Kehandalan media green house dirancang dan telah terbukti, dikarenakan tidak ditemukannya kerusakan meskipun temperature iklim dalam green house mencapai 30⁰C. Semakin lama modifikasi iklim diterapkan maka akan semakin sedikit kerusakan yang dikarenakan oleh hama. Bangunan media green house sangat berpengaruh terhadap proses yang terjadi didalam green house. Kondisi temperature yang idel untuk pohon mangga baik yang berupa daun-daunan maupun akan adalah 27⁰C. Metode ini dengan menggunakan springkle sebagai alat penyiram tanaman dalam green house dan terbukti dapat mempengaruhi tanaman untuk berkembang biak.

BAB 6. RENCANA TAHAP BERIKUTNYA

Penelitian pada tahun pertama adalah proses perolehan data sebagai dasar untuk melakukan pengembangan. Dengan demikian akan kurang bermakna bila penelitian yang telah dilakukan pada tahun pertama ini tidak dilakukan tindak lanjut. Oleh karena itu sesungguhnya pada tahun kedua adalah pelaksanaan pada langkah keempat sampai sepuluh dalam tahap penelitian dan pengembangan. Pada bab ini akan diuraikan tentang tindak lanjut dari hasil penelitian tahap pertama sebagai *base line* untuk pengembangan. Untuk itu rencana pada tahap berikutnya adalah melanjutkan langkah-langkah pengembangan yang telah dilakukan dengan adanya penelitian terlebih dahulu.

Sebagaimana tujuan yang akan dididapai pada tahun kedua dalam penelitian pengembangan yang dilakukan ini yaitu:

- 1) Terlaksananya formulasi dan implemtasi dalam *draft* modul pengembangan green house untuk petani mangga
- 2) Tersusunnya formulasi dan implemtasi pengembangan green house untuk petani mangga
- 3) Terlaksananya ujicoba formulasi dan implemantasi buku pengembangan green house untuk petani mangga
- 4) Terlaksananya formulasi dan implementasi dari uji coba yang hasilnya digunakan untuk merevisi buku pengembangan green house untuk petani mangga.
- 5) Terlaksananya revisi formulasi dan implementasi buku pengembangan green house untuk petani mangga
- 6) Terlaksananya desiminasi hasil penelitian dan terumuskannya rekomendasi kebijakan terkait dengan buku pengembangan green house untuk petani mangga.

BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

- 1) Teknologi tepat guna berupa media green house yang dibuat dapat menghasilkan proses produktivitas pohon mangga yang cepat dan tidak terpengaruh cuaca, efektif, dan efisien karena dapat dioperasikan setiap musim berubah. Media green house ini juga aman bagi segala jenis tanaman dalam green house dan telah terbukti kehandalannya. Kehandalan media green house ini dibuktikan dengan tidak ditemukannya kerusakan serta kebocoran setelah melalui pemanasan ruangan dengan temperatur maksimum.
- 2) Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan, proses dalam green house membutuhkan temperatur rata-rata 30⁰C dan proses. Pemanfaatan media green house diharapkan berhasil meningkatkan produktivitas. Produktivitas pohon mangga yang menghasilkan pohon berbuah setiap musimnya dengan menggunakan media green house diharapkan dapat meningkat 2 kali, dan produktivitas pohon mangga meningkat 3 kali bila dibandingkan dengan cara konvensional.
- 3) Ketepatan iklim dalam media green house yang mempengaruhi tingkat produktivitas pohon mangga dalam berbuah lebih dari sekali dari musim panen sebelumnya. Semakin tepat pemanfaatan media green house, maka makin bertambah pula waktu peluang pohon mangga untuk berbuah.

7.2 Saran

Berdasarkan hasil temuan di lapangan selama proses penelitian sampai saat ini, maka dapat direkomendasikan beberapa saran:

- 1) Pemanfaatan media green house disetiap musim pada pohon mangga harus dilakukan secara stabil dan kontinuitas agar proses pengembangan green house untuk pohon mangga berlangsung dengan baik.
- 2) Perlu dipertimbangkan adanya penambahan media green house yang berfungsi untuk meningkatkan pendapatan petani mangga, sehingga media green house yang ada akan membantu petani mangga dalam memperbaiki hidup.
- 3) Jika ditemukan bagian-bagian yang rusak, maka harus segera diperbaiki agar temperatur ruangan dalam green house dapat senantiasa terjaga kestabilannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Enoch, H.Z. and Enoch,Y., 1998, The History and geography of the greenhouse, In : Greenhouse Ecosystem, eds : Stanhill, G. and Enoch H.Z., Elsevier, Amsterdam.
- Jensen, M.H., 2000, Plasticulture in the Global Community - View of the Past and Future in The Proceedings of the 15th International Congress for Plastics in Agriculture and 29th National Agricultural Plastics Congress in 2000 at Hershey, PA. in www.plasticulture.org.
- Pudjiatmoko. 2000. Mengenal Budidaya dan Pemasaran Mangga Apel dari Kumamoto Jepang. In file:///D:/JURNAL%20ATANI%20TOKYO_%20Mengenal%20Budidaya%20dan%20Pemasaran%20Mangga%20Apel%20dari%20Kumamoto,%20Jepang.html
- Takakura, T. and Fang, W., 2002, Climate under cover, Kluwer, Dordrecht.
- Zabeltitz, C.V., 1998, Greenhouse Structure, Greenhouse Ecosystem, eds : Stanhill, G dan Enoch HZ, Elsevier, Amsterdam,

LAMPIRAN 1

Instrumen

LAMPIRAN 2
Personalia Tenaga Peneliti

Personalia Tenaga Peneliti

No.	Nama dan Gelar	Bidang Keahlian	Institusi	Peran dalam Penelitian
1.	Dr. Yushardi, S.Si, M.Si	Fisika	FKIP Universitas Jember	<ul style="list-style-type: none">- Perancang media green house- Aplikasi green house- Analisis data
2.	Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd	Pendidikan Fisika	FKIP Universitas Jember	<ul style="list-style-type: none">- Tabulasi data
3.	Sylva Alkornia, S.Pd, M.Pd	Pendidikan Luar Sekolah	FKIP Universitas Jember	<ul style="list-style-type: none">- Perancang media green house- Analisis data

LAMPIRAN 3

Publikasi

**Publikasi di Seminar Internasional Society Empowerment Through Multidimensional
Approach di Universitas Mercu Buana Tahun 2015**

Mango Farmers Increasing Competences Development Through Media Green House at
Studio Learning Activities Situbondo

Yushardi¹
Singgih Bektiarso²
Sylva Alkornia³

^{1,2,3} FKIP Universitas Jember

Jalan Kalimantan No. 37 Kampus Tegal Boto Jember 68121
Telp. 0331-334988, 330738 Fax: 0331-334988 Laman: www.fkip.unej.ac.id

FULL TEXT

Introduction

Green house created a wake-up construction with a translucent roof that serves to manipulate the environment so that plants can develop optimally in it by manipulating the environment is done in two ways, namely avoiding the undesirable environmental conditions and bring the desired environmental conditions. Indonesia it self is commercially not wearing green house hundred percent, but on a land half-open, with the top protective plastic is mainly to protect crops against rainwater. Green house can protect plants from pests and protect plants from direct rain water which can sometimes damage the plants. As had been discussed in the previous paragraph, the function of green house in tropical and subtropical different. This also causes a form of green house is also different. In general, green house in the tropics is more simple. Temperatures that occur in the green house was also higher than the temperature outside the green house. This will provide a positive impact on increasing the energy in this green house. This makes the green house is very influential on the microenvironment of the plants in it. One of the ways that can help you in controlling the microenvironment of the plants in the green house is by providing natural ventilation. Natural ventilation has advantages, but it also has shortcomings.

According to the Unang Ridwan (2009) that the uncertain weather situation led to the planting and harvesting erratic anyway. Farmer's hard to pass up weather predictions in the growing season.

Based on the statement is a technology greenhouse or house plants is an alternative solution to control the micro-climatic conditions in the plant. Green house technology in areas such as tropical climate of Indonesia as an effort to control the microenvironment of the plant. The use of greenhouses in the cultivation of plants is one way to provide an environment that is closer to the optimum conditions for plant growth. Green house developed first and is commonly used in the area of subtropical climates. The use of greenhouses is primarily intended to protect plants from temperatures too low in winter. So that the light needed by plants can enter into the greenhouse while the plants protected from environmental conditions are not favorable, the air temperature is too low, rainfall is too high, and the wind is too strong. In greenhouse, environmental parameters that influence plant is sunlight, air temperature, air humidity, nutrient supply, wind speed, and

concentration karbondioksida can be controlled more easily. The use of a greenhouse allows modification of the environment is not suitable for plant growth becomes closer to the optimum conditions for plant growth. Greenhouse structures interact with climate parameters around the greenhouse and create a microclimate in which different climate parameters around the greenhouse.

when the mango farmers using green house technology, farmers can use the five sensors, namely environmental temperature and humidity sensors, temperature sensors soil, soil moisture sensors, and sensor intensity of sunlight in the design bangunaturot climate control in the green house (Telaumbanua et al, 2014). so five of these sensors indicate that the greenhouse has significance in improving the productivity of mango trees is not influenced by external factors, then efficiency would be better greenhouse climate. Control parameters are correct environment, enabling \ reduce (reduce) the effect of external factors in the greenhouse, which are conditions of production production system. Even with the climate control can reduce (reduce) the period of inactivity of the greenhouse. Improvement of environmental control in the greenhouse to encourage greater flexibility of the calendar (schedule) production.

Without green house technology, mango farmers will not increase the competence and produktivitas farmers and tree Magga. many mango farmers are keen to develop themselves with the benefits of green house technology. Ekaning (2012), tech green house can help mango farmers increase income in the off-season fruit, green house created for plants that can grow and bear fruit at all times, and green House supporting increased production and kontiyuitas products are proof test plant resistance against pests and certain diseases.

Method

This research was qualitative reseracrh. according Moleong (1998): 1. Natural Background In qualitative research, the data collected in the original conditions or natural (natural setting), 2. researchers as a tool / instrument researcher research is the main tool data collector (or with the help of another person) with method data collection based on observation and interviewing, 3. qualitative research using qualitative methods, namely observation, interviews, or review of documents, 4. Data analysis by inductively qualitative research using inductive data analysis, and 5. The theory is from the base (grounded theory).

This treatment is done during 5 months of the study. This research target is the mango farmers around sdk situbondo as many as 10 farmers who have farmed mango rules of thumb for approximately 5 mounth.

in data collection, researchers collect data by observation, interviews and review of documents. all were then analyzed by inductively to determine competency improvement mango farmers in developing green house.

Result and Discussion

This research aims to make the appropriate technology in the form of medium green house that is effective, efficient, safe, and reliable, determines the processing time and temperature optimal production so that the productivity of mango trees bear fruit, and increased productivity of mango trees through the use of climate modification in the green house. in this discussion, the researcher assumes the findings by comparing the previous peneltian findings and theories as follows:

1. The relevance of the current research with previous research findings

briefly described some of the research related to the study. as research conducted by Unang Ridwan (2009) conducted a study on Technology House Plants for Wet Tropical Climate Modelling and Controlling the Environment. By applying the technology house plants, farmers can see erratic weather conditions led to the planting and harvesting erratic anyway. Farmer's hard to pass up weather predictions in the growing season. Greenhouse technology or house plants is an alternative solution to control the micro-climatic conditions in the plant. Green house technology in areas such as tropical climate of Indonesia as an effort to control the microenvironment of the plant. The use of greenhouses in the cultivation of plants is one way to provide an environment that is closer to the optimum conditions for plant growth and protect plants from temperatures too low in winter. In greenhouse, environmental parameters that influence plant is sunlight, air temperature, air humidity, nutrient supply, wind speed, and concentration karbondiokasida can be controlled more easily. The use of a greenhouse allows modification of the environment is not suitable for plant growth becomes closer to the optimum conditions for plant growth. Greenhouse structures interact with climate parameters around the greenhouse and create a microclimate in which different climate parameters around the greenhouse. then Mareli Telaumbanua et al (2014) conducted a study on DESIGN ACTUATOR CONTROL CLIMATE MICRO IN THE GREENHOUSE FOR GROWTH PLANT mustard mention mention that the control system is developed using five sensors are temperature sensors and humidity environment, temperature sensors ground, sensor moisture soil, and sunlight intensity sensor. The draft has three actuators, namely actuators fan, water pump actuators and actuators light photosynthesis. The draft laid in the greenhouse, which is connected to a computer to send data microclimate. thus the application of green house technology in plants can be used as appropriate technologies in processing time and temperature determine the optimal production in order to increase the productivity of mango trees bear fruit through the use of climate modification in the green house.

2. The relevance of the finding with the theories

Greenhouse has significance in improving the productivity of mango trees is not influenced by external factors, therefore the efficiency will be better greenhouse climate. according ekaning (2012) there are improvements in the greenhouse environment control encourage greater flexibility of the calendar (schedule) production. Indonesia according to ISO 1760: 2010 describes the building as a requirement Quality Agriculture House Plants which are identical adoption of Philippine Agricultural Engineering Standard 415: 2001 Agricultural Structures-Greenhouses. With a vast area of Indonesia with climatic differences are quite striking between sites, of course SNI need to be tested in every region in Indonesia. In practice ISO 1760: 2010 still need to be modified according to the location, especially if you want to apply to the control of greenhouse microclimate inside. Micro-climatic conditions in the greenhouse are controlled 24 hours precisely with intervals of temperature, humidity, light intensity shorter able to guarantee production, timing of harvest, the quality of the products as desired and especially the continuity of the product. This means that the technology green house can Make appropriate technology in the form of medium green house that is effective, efficient, safe, and reliable, Determining the processing time and temperature optimal production so that the productivity of mango trees bear fruit increases., and Improve productivity of mango trees through the use of

climate modification in the green house. it is supported by Koesmaryono et al (1997) which states that green house can create the climate is the main variables that affect the growth and development of plants.

Based on data from observation, interviews and review of documents, farmers can increase their knowledge, experience and skills in the development of the green house. the knowledge of farmers revealed acquire new knowledge in farming, and farmers in the new green house technology to a mango tree. on experience, the farmers feel increased keeksitensiannya on farming. and in keterzampilannya, farmers are becoming more skilled in his competence as a professional mango farmers.

Green house designed shaped like a greenhouse, but the walls using paranet, just a roof consisting of fiber glas white translucent. In the green room of this house there is a mango tree which had been fruitful and mango trees were newly planted during 3 months and water pipes along springkle charge flush automatically, the tool temperature sensor for controlling the temperature of the room. Detail how the green house is as follows :

1) Preparation

At this stage, the activity of making green construction design house with size adjustable in the field, such as height and width of green house must be in accordance with existing mango trees. Then do the pruning in order to produce new leaves and branches can be more fruitful. It also planted the seeds of mango trees. All the mango tree in the green house will be compared with a tree that has been set up outside the green house.

2) The process of pruning and planting

In this process initially mango pohong rod will be cut in order to reduce the high and mango trees will produce more leaves in a fruitful and productive. Pruning is done also on stems that are not productive. Besides pruning can eliminate pests that attach didaun mango tree. Efforts to improve the production of mango can be reached by pruning. Pruning in principle stimulate the formation of buds vegetative-generative so that the wider ramifications field and allow to increase production. Pruning is generally done in order to stimulate new shoots appearing simultaneously and reach adulthood in the same time also, the plants are free from branches negative, forming a canopy of plants in order to round like an open umbrella, reducing humidity, branching sturdy and spread evenly to all corners as well as accelerating the fruiting plants. Mango plant, there are two forms, namely pruning shape pruning and trimming maintenance. Pruning form aims to establish the basic framework of the plant in order to have high productivity and formed a canopy for easy harvesting and treatment plants. Maintenance pruning aims to plant health, optimizing the growth and productivity of fruit or fruit continuity and ease of harvesting.

3) Test climate measurements

Climate measurements conducted to determine the temperature in the green house. Inside the green house is modified in such a way to match the temperature outside the green house. So that mango trees can eventually bear fruit as expected, the fruit out of season. Climate change is happening today has made many farmers suffered losses. Erratic weather conditions led to the planting and harvesting of uncertainty pula. Petani hard to pass up weather predictions in the growing season. Technology greenhouseatau house plants is an alternative solution to control the micro-climatic conditions in the plant. In this book Herry Suhardiyanto discuss how the application of greenhouse technology in areas

such as tropical climate of Indonesia as an effort to control the microenvironment of the plant. The use of greenhouses in the cultivation of plants is one way to provide an environment that is closer to the optimum conditions for plant growth. Green house developed first and is commonly used in the area of subtropical climates. The use of greenhouses is primarily intended to protect plants from temperatures too low in winter.

4) Reliability Test Results Green House

One of the main problems in the environment is heating caused by solar radiation and one of the factors that influence the solar radiation is the relative air humidity. The relative humidity is a term used to describe the amount of water vapor contained in the air-water mixture in the gas phase in%. Water vapor is one of the Green House Gases or greenhouse gases such as CO₂, N₂O, CH₄, H₂O (water vapor) and O₃. These gases have the effect of heating the surface of the earth's troposphere and because most of the radiation emitted from the Earth's surface is returned to the earth and partly absorbed. Based on monitoring data AWS (Automatic weathering Station) during the month of October 2014 until January 2015 was found in 2014 relative air humidity average is 85.30% higher than in 2012 and 2013 are 77.89% and 74.62%. The impact causes a decrease in solar radiation in 2014 to 144.69 W / m² of 165.95

5) Green House Modified Climate

Climate change has been very influential in the whole field of agriculture. Floods, landslides and drought expressed as the real impact of these irregularities and has become an annual routine that seemed difficult to control. This indirectly reduce agricultural production, especially of food especially in rainfed lands (dry land). The condition is further compounded by the knowledge of natural resource utilization efficiency is low, which causes climate irregularities received less attention. Climate change is clearly visible in the behavior of the rainy season and the dry and the organism most strongly affected by these conditions is in the process of plant growth and development. For example, the increase in temperature has been disturbing the metabolism of the plant such as photosynthesis, transpiration and respiration rate which is a determinant of the level of crop production. Climate is the main variables that affect the growth and development of plants. The main reason underlying the importance of studying the effect of climate on crops, namely: 1). Knowledge of the climate will help plant breeders to select cultivars suitable for conditions where the plants grow; 2). The base will help agronomists and physiology to calculate the effects of climate on the growth, development, and yield so as to determine the effect of treatment in each experiment. Climate is one of the factors that influence productivity and optimize the use of resources in production systems (Koesmaryono et al. 1997). On plant growth virtually all elements of the climate deeply affected, while the factors that most influence on plant growth and development are air temperature and day length (Handoko 1994). Product gross photosynthesis is determined by radiasiPhotosintetically Active Radiation (PAR), while the air temperature and infrared radiation will determine the rate of respiration.

Today modification of climate for the cultivation is done dalamgreenhouse (house plants) and has been used by almost all countries in the world, especially at medium altitude because it can allow control of meteorological conditions that influence growth and development of plants. Suhardiyanto (2009) suggested that the use of greenhouses in the

cultivation of plants is one way to provide an environment that is closer to the optimum conditions for plant growth.

6) Comparison of the productivity of mango trees Green House Results

Building for the production of plants commonly called greenhouse or greenhouse or house plants; but also plastic and fiberglass with technical and economic reasons. Greenhouses are generally built in the subtropical regions and regions with four seasons. This building diperlukan order kegiatan bercocok planting can be done when the weather temperature is lethal to crops. With a greenhouse, in which plants are protected from environmental temperature and temperature sufficient to obtain growth. This is because sunlight can still penetrate the roof and walls of the greenhouse, while the heat generated from the elements in the greenhouse tough it out and trapped inside so that the temperature inside the greenhouse accumulate and compensate for the freezing temperatures outside making it possible for the plant to life. But the greenhouse effect can not be applied in the tropics due to rising temperatures will kill plants therein, given that the ambient temperature in the tropical region is sufficient for plant growth. Greenhouse built in tropical regions generally do not protect the plant from the outside air temperature. This is because the construction of the wall that is not airtight and ventilated roof, allowing hot air up and out of the greenhouse. However, these greenhouses can protect plants from rain and pests.

Conclution and Suggestion

1) Conclution

Based on the results of the previous discussion, it can be concluded:

- a. Appropriate technology in the form of green house made can produce rapid climate modification process and is not affected weather, effective, and efficient because it can be operated at any time. Green house is also safe for the mango farmers to operate and has proven reliability. Reliability is evidenced by the green house is not the discovery of damage to leaves or branches after pruning and pemansangan green house with the maximum temperature.
- b. Based on the results of experiments conducted, climate modification requires quite a long time is 4 months with an average temperature of 270C-300C.
- c. The use of green house has managed to increase productivity. Productivity mango tree by using green house, and the productivity of mango trees increased 1-2 times compared to conventional means.

2) Suggestion

- a. Observations or pengntrolan on green house should be done regularly so that climate modification process is progressing well.
- b. To consider the addition of green house that serves to develop green house, so that the mango trees produced will be productive on a regular basis.
- c. Development activity green house really needs to be developed considering the many mango farmers audiences around SKB situbondo, SMAN 1 Panarukan and faculty of

Education Sciences University of Jember interested FKIP be modified mango tree in the green house to be developed with other plants.

- d. If found parts leaked in fiber glass, it must be repaired so that the room temperature can be constantly maintained its stability.

References

- Diansari, M. (2009). Pengaturan Suhu, Kelembaban, Waktu Pemberian dan Pembuangan Nutrisi dalam Hidroponik. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Handoko. 1994. *Klimatologi Dasar*. Pustaka Jaya. Bogor.
- Koesmaryono Y, Sugimoto H, Ito D, Sato T, and Haseba T. 1997. The influence of different climatic conditions on the yield of soybeans cultivated under different population densities. *J. Agric. Meteorol.* 52(5)717-720.
- Mareli Telaumbanua, Bambang Purwantana, Lilik Sutiarmo. 2014. Rancang Bangun Aktuator Pengendali Iklim Mikro Di Dalam Greenhouse Untuk Pertumbuhan Tanaman Sawi. *Agritech*, Vol. 34, No. 2, Mei 2014. Murdiyono D, Widodo, M. dan Suyanto, D. 2002. Fire Risks in Forest Carbon Projects in Indonesia. *Science in China* Vol 4
- Runtunuwu, E dan Syahbuddin, H. 2007. Perubahan Pola Curah Hujan dan Dampaknya Terhadap Periode Masa Tanam. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian. Bogor.
- Suhardiyanto, H. 2009. Teknologi Rumah Tanaman untuk Iklim Tropika Basah: Pemodelan dan Pengendalian Lingkungan. IPB Press, Bogor.
- Salisbury FB, Ross CW. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. R. Lukman dan Sumaryono, penerjemah. Bandung: Penerbit ITB. Terjemahan dari: *Plant Physiology*, 4th Edition.
- Tjasyono, B, 2004. *Klimatologi*. Penerbit ITB Bandung

LAMPIRAN 4
Foto Kegiatan



Koordinasi dan Perijinan dengan Kepala SKB Situbondo



Pemilihan Lokasi Membangun Media Green House



Pohon Mangga Sebelum Diberi Media Green House



Penebangan Pohon Mangga



Penanaman Bibit Pohon Mangga di dalam Media Green House



Penanaman Bibit Pohon Mangga di luar Media Green House



Sistem Penyiraman dalam Media Green House



Sistem Pengairan menggunakan mesin water pump



Penggunaan digital timer untuk sistem pengaturan penyiraman



Pemasangan Atap Green House dengan Fiber Glass



Bungan Bakal Buah Mangga Tumbuh Tidak Rontok Setelah diberi Media Green House



Kondisi daun pohon mangga dalam media Green House yang bmulai tumbuh bunga



Media Green House Yang Dihasilkan



Media green house yang dihasilkan