



LAPORAN AKHIR
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA
“ARGO” Artificial Agroecosystem, Solusi Menumbuhkan Tanaman
Hortikultura Subtropis dalam Lingkungan Tumbuh Buatan Skala Rumahan
di Perkotaan

BIDANG KEGIATAN:

PKM-KC

Diusulkan oleh :

Sucipto	(A24110044) / 2011
Benni Situmorang	(A24110033) / 2011
Rizki Anjal Puji Nugroho	(A24110108) / 2011
Suryani Humayyah	(A24120023) / 2012

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2014

HALAMAN PENGESAHAN
PKM-KARSA CIPTA
LAPORAN AKHIR

1. Judul Kegiatan : “ARGO” *Artificial Agroecosystem*, Solusi Menumbuhkan Tanaman Hortikultura Subtropis dalam Lingkungan Tumbuh Skala Rumahan di Perkotaan
2. Bidang Kegiatan : PKM-KARSA CIPTA
3. Bidang Ilmu :
4. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Sucipto
 - b. NIM : A24110044
 - c. Jurusan : Agronomi dan Hortikultura
 - d. Universitas : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat rumah dan No.Hp : Babakan Raya 3 RT 01.RW.07 Dramaga, Bogor
 - f. Alamat email : sucipto.agh2@gmail.com
5. Anggota pelaksana kegiatan : 4 (empat) orang
6. Dosen pendamping
 - a. Nama lengkap dan gelar : Dr. Willy B. Suwarno
 - b. NIDN : 0006097804
 - c. Alamat rumah dan No.Hp : Villa Bogor Golf K-39 Loji Bogor 16117
Telp. 081294973790
7. Biaya Kegiatan Total
 - a. DIKTI : Rp. 8.000.000,00
 - b. Sumber lain : Rp.-
8. Jangka waktu pelaksanaan : 5 bulan

Bogor, 20 Juli 2014

Menyetujui
Ketua Departemen Agronomi dan Hortikultura


(Dr. Ir. Agus Purwito, Msc.Agr)
NIP. 196612011991031004

Wakil Rektor Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan IPB


(Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS)
NIP. 19581228 198503 1 003

Ketua Pelaksana Kegiatan


(Sucipto)
NIM. A24110044

Dosen Pendamping


(Dr. Willy B. Suwarno)
NIP. 197809062005011001

ABSTRAK

Teknologi ARGO (*Artificial Agroecosystem*) merupakan teknologi sederhana menumbuhkan tanaman hortikultura terutama sayur-sayuran subtropis dalam suatu ruang dengan membuat lingkungan tumbuh seperti aslinya yang mengadopsi sistem lingkungan tumbuh terkendali (*Controlled Environment Agriculture*). Teknologi ini memungkinkan menumbuhkan tanaman subtropis dengan tidak terbatas pada ketinggian tempat atau faktor agroekosistem lainnya. Kegiatan pembuatan ARGO dilakukan selama 5 bulan. Target khusus dari tujuan pembuatan ARGO ini adalah menyajikan media tumbuh tanaman sayur subtropis dan akhirnya sebagai pemenuh kebutuhan harian dan sumber pendapat keluarga di perkotaan. Alat ini berbentuk balok berukuran 2m x 1m x 80cm. Bagian dinding alat dirakit menggunakan kaca 3 mm sedangkan pada bagian atas (atap) ditutup dengan bahan kayu sehingga meminimalisasi penyerapan panas dan di dalamnya terdapat unsur ekosistem yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Unsur-unsur tersebut mencakup cahaya, suhu, air, zat hara dan kelembaban udara. Desain teknologi ini akan menggunakan beberapa peralatan seperti blower, pendingin, lampu fotosintesis, fan, thermometer ruangan, dan sistem irigasi. Tanaman yang ditanam sebagai uji coba adalah bawang putih (*Allium sativum* L). Nilai impor bawang putih merupakan yang tertinggi diantara kelompok sayur lainnya. Sehingga diharapkan pembudidayaan bawang putih dalam skala rumah tangga dapat ikut berkontribusi dalam mengurangi impor. Metode yang telah dilakukan adalah survey bengkel dan survey alat dan bahan, analisis lingkungan tumbuh, penyempurnaan desain, pembuatan alat dan penanaman, uji fungsional dan kinerja alat, evaluasi, dan konsultasi akhir.

Kata kunci : agroekosistem, CEA, bawang putih, konversi lahan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir Program Kreatifitas Mahasiswa yang berjudul “ARGO” *Artificial Agroecosystem*, Solusi Menumbuhkan Tanaman Hortikultura Subtropis dalam Lingkungan Tumbuh Skala Rumahan di Perkotaan. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menilai keberhasilan program yang didanai dan menjadi komponen penilaian dalam penetapan pemenang PIMNAS.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Dr. Willy B. Suwarno selaku pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingannya, serta motivasi kepada penulis mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga program ini terlaksana dengan baik.

Penghargaan dan terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak Direktorat Kemahasiswaan, Dekan Fakultas Pertanian, Ketua Departemen Agronomi dan Hortikultura, dan seluruh mahasiswa atas bantuan, kebersamaan, dan dukungan moral yang telah diberikan selama pelaksanaan program ini. Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada instruktur yang telah memberikan ide, masukan, dan saran selama proses perancangan alat.

Harapan penulis semoga karya kecil yang terimplementasi melalui program kreativitas mahasiswa ini dapat bermanfaat bagi masyarakat luas khususnya masyarakat yang berada di daerah perkotaan, juga dapat mendukung kemajuan teknologi pertanian di Indonesia.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan selama pelaksanaan program ini, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan saran yang membangun dari para pembaca maupun dari segenap masyarakat untuk kesempurnaan alat ini. Terakhir tentu penulis melakukan banyak kesalahan selama pelaksanaan program ini, oleh sebab itu penulis mohon maaf kepada berbagai pihak. Terima kasih.

Bogor, Juli 2014

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sayuran merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang permintaannya cenderung meningkat setiap tahun seiring dengan meningkatnya pendapatan masyarakat. Hal ini dibuktikan oleh data yang dikutip dari Badan Pusat Statistik (BPS) dimana impor salah satu komoditas sayuran seperti bawang putih pada tahun 2010 mencapai 361.289 ton. Permintaan akan sayuran yang terus meningkat belum bisa diimbangi dengan produksi dalam negeri sebab beberapa sayuran khususnya sayuran yang berasal dari daerah subtropis belum mampu diproduksi secara maksimal. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan lingkungan tumbuh dimana sayuran subtropis hanya dapat tumbuh pada daerah dataran tinggi dengan suhu harian rata-rata yang berkisar 16-25⁰ C.

1.2 Rumusan Masalah

Sektor pertanian di daerah perkotaan harus terus dikembangkan sebab kebutuhan bahan pangan terus mengalami peningkatan dan suplai dari dalam negeri sampai saat ini belum mencukupi. Konversi lahan pertanian ke lahan non pertanian, kondisi tanah, cuaca dan iklim yang kurang sesuai menjadi penghambat produksi yang maksimal terutama bagi masyarakat perkotaan yang hanya memiliki lahan yang sangat sempit dan bahkan tidak memiliki lahan atau pekarangan. Sementara permintaan bahan pangan seperti sayur-sayuran terus mengalami peningkatan. Sehingga sangat diperlukan sumber alternatif untuk memenuhi kebutuhan pangan tersebut, khususnya bagi masyarakat perkotaan.

1.3 Tujuan

Perancangan teknologi *Artificial Agroecosystem* (ARGO) adalah sebagai sarana alternatif untuk mempermudah memproduksi tanaman bawang putih bagi masyarakat perkotaan. Selain itu ARGO juga sebagai suatu inovasi untuk menjawab tantangan kurangnya lahan pertanian di Indonesia. Teknologi ini juga dapat digunakan sebagai alat penunjang kegiatan penelitian. Selain itu, ARGO juga bisa digunakan sebagai interior rumah dengan ukuran yang lebih kecil.

1.4 Luaran yang Diharapkan

Inovasi teknologi yang dibuat dapat menghasilkan suatu model *Artificial Agroecosystem*. Alat ini mampu menumbuhkan tanaman subtropis yaitu bawang putih dengan menyediakan lingkungan tumbuh seperti aslinya. Alat ini juga mampu berkontribusi dalam kemajuan IPTEK di Indonesia sebagai teknologi yang mampu meningkatkan produktivitas pertanian di dalam negeri.

1.5 Kegunaan Kegiatan

Kegiatan ini juga dapat membantu masyarakat khususnya masyarakat perkotaan yang kekurangan lahan pertanian untuk melakukan kegiatan pertanian secara langsung, sehingga kebutuhan akan tanaman hortikultura seperti sayur-sayuran dapat terpenuhi. Terutama tanaman hortikultura subtropis yang hanya mampu berkembang dengan baik di dataran tinggi.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Faktor Lingkungan dalam Pertumbuhan Tanaman

Tanaman membutuhkan lingkungan yang sesuai agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Faktor tersebut secara umum terbagi menjadi 3, yakni tanah, energi penyinaran, dan suhu. Kombinasi ketiga faktor tersebut berdampak pada penyebaran tanaman yang terbatas di permukaan bumi. Sehingga, ada tanaman yang mampu tumbuh di daerah tropis namun tidak dapat berkembang di daerah subtropis, begitu pula sebaliknya.

Energi penyinaran bagi kegiatan tanaman hanya terfokus pada spektrum cahaya nampak, sekitar 0,4 – 0,7 mikron. Selain itu, cahaya juga dibutuhkan dalam intensitas tertentu agar dapat diserap secara efisien bagi tanaman. Semakin tinggi suhu, maka zat akan semakin cepat terlarut. Proses-proses fisik dan kimiawi tersebut akan berimplikasi terhadap reaksi biologis yang terjadi pada tanaman. Sehingga, suhu lingkungan hendaknya dijaga agar suatu tanaman dapat tumbuh dengan optimal. Suhu minimal bagi pertumbuhan tanaman pada umumnya 5° C dan suhu maksimalnya sekitar 35° C (Harjadi 1996).

2.2 Perkembangan Terkini Lingkungan Pertanian Dunia

Perubahan kondisi cuaca dan lingkungan mengakibatkan persediaan pangan dunia menjadi terancam. Sebagai solusi permasalahan tersebut, manusia telah mulai mengembangkan berbagai teknologi untuk memproduksi tanaman sayuran, buah, dan tanaman hias tanpa menggunakan tanah dengan jumlah air yang sedikit. Tanaman juga dapat dibudidayakan di dalam lingkungan terkendali, sehingga secara efisien dapat memanfaatkan pupuk yang mahal harganya dan beberapa sumberdaya yang terbatas ketersediannya (Poerwanto 2003).

BAB 3 METODE PELAKSANAAN

3.1 Alat dan Bahan

Rangkaian Elektronik	Lampu Fotosintesis
Bor Listrik	Termometer
Kayu	Media Tanam
Kaca akrilik 3 mm	Pupuk NPK
Lem Kaca	Benih bawang putih
Seal	Blower/pendingin

3.2 Survey Bengkel dan Survey Alat dan Bahan

Survey tersebut dilakukan sebelum melakukan perancangan alat. Penentuan lokasi bengkel atau lokasi produksi di sekitar Bogor sangat penting dilakukan agar memudahkan saat pelaksanaan kegiatan. Penyedia alat dan bahan perlu diketahui agar memudahkan dalam melakukan pemesanan alat dan lain-lain.

3.3 Analisis Lingkungan Tumbuh

Langkah berikutnya adalah menganalisis lingkungan tumbuh tanaman bawang putih. Sebelum pembuatan alat, maka analisis lingkungan tumbuh sangat diperlukan agar lebih mudah mengetahui parameter-parameter apa saja yang diperlukan tanaman sehingga mudah diterapkan pada alat. Metode ini dilaksanakan dengan mencari dari berbagai literatur dan konsultasi dengan dosen.

3.4 Penyempurnaan Desain

Tahapan selanjutnya adalah penyempurnaan desain alat *artificial agroecosystem* (ARGO). Alat ini akan dibuat berbentuk balok berukuran 2m x 1m x 80cm. Bagian dinding alat dirakit menggunakan kaca 3 mm sedangkan pada bagian atas (atap) ditutup dengan bahan kayu sehingga meminimalisasi penyerapan panas. Pada bagian atap dibuat sistem bongkar pasang sehingga memudahkan untuk memasukkan media tanam dan merawat tanaman jika diperlukan. Media tanam dibuatkan wadah sendiri berbentuk balok terbuka sehingga memudahkan untuk memasukkan media tanam ke dalam alat.

Tanaman yang akan di uji coba adalah bawang putih sehingga syarat-syarat tumbuh bawang putih akan dipenuhi. Pertama adalah cahaya. Sebagai pengganti sinar matahari cahaya akan diberikan dengan lampu. Kedua adalah suhu, kelembaban dan kecepatan angin akan diberikan dengan bantuan *blower*/alat pendingin dibantu dengan termokopel dan termometer sebagai sensor suhu. Ketiga adalah ketersediaan oksigen. Pada bagian atap alat akan diberi lubang angin sehingga memudahkan sirkulasi udara dan transpirasi tanaman. Keempat adalah irigasi tanaman, air akan diberikan secara manual menggunakan *handsprayer*. Kelima adalah penyediaan arus melalui rangkaian listrik. Terakhir, media tanam yang akan disediakan yaitu tanah kompos + arang sekam dan dibantu dengan pupuk untuk menambah unsur hara.

3.5 Pembuatan Alat dan Penanaman

Setelah penyempurnaan desain, maka tahap selanjutnya adalah pembuatan alat. Alat akan dibuat di bengkel/tempat produksi. Alat yang akan dibuat sebanyak satu unit. Setelah itu dilakukan penanaman benih bawang putih pada media tanam yang telah disediakan dalam alat.

3.6 Uji Fungsional dan Kinerja Alat

Tahapan selanjutnya adalah Uji fungsional dan Uji kinerja alat. Uji Fungsional mencakup pengamatan pertumbuhan dan kesuburan tanaman. Tanaman yang tumbuh dengan baik memberikan indikasi bahwa alat telah berfungsi dengan baik. Uji kinerja mencakup pada pengamatan terhadap komponen-komponen pengatur ekosistem buatan seperti lampu, termometer dan lain-lain. Apabila komponen tersebut berfungsi dengan baik, maka alat diindikasikan dalam kondisi yang baik.

3.7 Evaluasi dan Konsultasi Akhir

Hal-hal yang akan dievaluasi adalah keefisienan alat dan kelayakan untuk dipublikasikan. Setelah itu adakan konsultasi akhir dengan dosen pembimbing.

BAB 4 PELAKSANAAN PROGRAM

4.1 Waktu Dan Tempat Pelaksanaan

Waktu pelaksanaan : Bulan Februari - Juni

Tempat pelaksanaan : Desa Cibantenng, Dramaga, Bogor dan Kampus IPB Dramaga

4.2 Tahapan Pelaksanaan

Hari pertama pelaksanaan program PKM KC ini adalah dengan terlebih dahulu melakukan survey bengkel dan survey alat dan bahan untuk pembuatan alat. Selama pelaksanaan survey, beberapa orang dari anggota pelaksana juga melakukan analisis lingkungan tumbuh bawang putih yang akan ditanam dalam alat melalui beberapa literatur dan konsultasi ke dosen pembimbing. Kegiatan berikutnya adalah pembuatan

alat dan penyempurnaan desain. Pembuatan alat ini dilakukan di bengkel dan dibantu oleh satu orang teknisi selaku instruktur perancangan alat. Setelah pembuatan alat selesai maka dilakukan penyempurnaan desain/perancangan. Uji fungsional/kinerja alat dilakukan setelah perancangan selesai. Uji kinerja alat ini dilakukan dengan memasukkan benih bawang putih yang sudah ditanam di media tanam kompos. Kegiatan berikutnya adalah evaluasi dan konsultasi akhir kepada dosen pembimbing. Terakhir adalah pendaftaran hak paten dan publikasi.

4.3 Instrumen Pelaksanaan

Pelaksanaan PKM KC ini dilakukan oleh beberapa pihak atau tim pelaksana yaitu ketua pelaksana, anggota pelaksana, instruktur, dan dosen pembimbing. Ketua pelaksana bertugas membangun kordinasi, memimpin konsolidasi selama proses pelaksanaan, dan bertanggung jawab terhadap program yang dijalankan. Anggota pelaksana bertugas sebagai pelaksana kegiatan dan juga bertanggung jawab terhadap program yang dijalankan. Instruktur adalah orang tambahan yang bertugas membimbing pelaksana selama perancangan alat dan dosen pembimbing berperan dalam memberikan masukan, arahan, dan motivasi kepada tim pelaksana.

4.4 Rancangan Dan Realisasi Biaya

Rancangan Biaya

Tabel 1. Peralatan penunjang

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan	Keterangan
Sewa Perlengkapan las	Pembuatan rangka	1 paket	Rp2.000.000,00	Rp. 2.000.000,00
Rangkaian Elektronik	Medium arus	1 paket	Rp.1.000.000,00	Rp. 1.000.000,00
Bor Listrik	Pembuatan rangka	1 buah	Rp. 100.000,00	Rp. 100.000,00
SUB TOTAL (Rp)				Rp. 3.100.000,00

Tabel 2. Bahan habis pakai

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan	Harga Total
Rangka Besi	Komponen penyusun rangka	5 buah	Rp. 50.000,00	Rp. 250.000,00
Plat Baja	Alas media tanam	23,33 kg	Rp. 600.000,00	Rp. 600.000,00
Kaca polos 3 mm	Dinding argo, sebagai pelindung tanaman	4 lembar	Rp. 55.000,00	Rp. 220.000,00
Lem Kaca	Perekat kaca dan alat alat lainnya	5 buah	Rp. 20.000,00	Rp. 100.000,00
Blower/pendingin	Pemasok suhu pada alat	1 buah	Rp. 600.000,00	Rp. 600.000,00
Pompa Air	Memompa air pada media tanam	1 buah	Rp. 250.000,00	Rp. 250.000,00
Pipa Besi	Penyalur air ke media tanam	2 buah	Rp. 100.000,00	Rp. 200.000,00
Sensor termokopel	Sensor suhu interval kecil	1 buah	Rp. 800.000,00	Rp. 800.000,00
Lampu	Menyediakan cahaya sebagai pengganti cahaya matahari	1 buah	Rp. 1.000.000,00	Rp. 1.000.000,00
Termometer	Pengukur suhu ruang	1 buah	Rp. 20.000,00	Rp.20.000,00
Media Tanam	Menanam bawang putih	1 karung	Rp. 50.000,00	Rp. 50.000,00

Pupuk	Sumber unsur hara	1 paket	Rp. 50.000,00	Rp. 50.000,00
Benih bawang putih	Tanaman percobaan	3 kg	Rp. 50.000,00	Rp. 150.000,00
Atap transparan fiberglass	Atap (penutup atas) alat	1 lembar	Rp. 200.000,00	Rp. 200.000,00
SUB TOTAL (Rp)				Rp. 4.490.000,00

Tabel 3. Perjalanan

Material	Justifikasi Perjalanan	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Keterangan
Transportasi	Survey Bengkel di sekitar Bogor	2 kali perjalanan x 3 orang	50,000	Rp 150.000
SUB TOTAL (Rp)				Rp150.000,00

Tabel 4. Lain-lain

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Total
<i>Print Out</i>	Proposal	5 eksemplar	20,000	Rp 100,000
<i>Print Out</i>	Poster Publikasi	5 lembar	20,000	Rp 100,000
<i>Print Out</i>	Administrasi	-	50,000	Rp 50,000
<i>Print Out</i>	Laporan dan evaluasi	-	100,000	Rp 100,000
SUB TOTAL (Rp)				Rp 350,000
Total (keseluruhan)				Rp 8,090,000

Realisasi Biaya

Tabel 1. Peralatan penunjang

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan	Keterangan
Kayu	Bahan penyusun rangka alat	1 meter	Rp. 895.000,00	Rp. 895.000,00
Triplek 3 mm	Bahan penyusun rangka alat	2 lembar	Rp. 50.000,00	Rp. 100.000,00
Paku, mur, palu, gergaji	Material penyusunan rangka	1 paket	Rp. 200.000,00	Rp. 200.000,00
Bor Listrik	Pembuatan rangka	1 buah	Rp. 100.000,00	Rp. 100.000,00
SUB TOTAL (Rp)				Rp. 1.295.000,00

Tabel 2. Bahan habis pakai

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan	Harga Total
Kompos	Media tanam	2 karung	Rp. 15.000,00	Rp. 30.000,00
Bak plastik	Alas media tanam	2 buah	Rp. 15.000,00	Rp. 30.000,00
Kaca polos 3 mm	Dinding argo, sebagai pelindung tanaman	4 lembar	Rp. 55.000,00	Rp. 220.000,00
Lem Kaca dan seal	Perekat kaca dan alat alat lainnya	12 buah	Rp. 20.000,00	Rp. 240.000,00
Blower/pendingin	Pemasok suhu pada alat	2 buah	Rp. 125.000,00	Rp. 250.000,00
<i>Handspray</i>	Memompa air pada media tanam	1 buah	Rp. 15.000,00	Rp. 15.000,00
Lampu	Menyediakan cahaya sebagai pengganti cahaya	1 buah	Rp. 8.000,00	Rp. 8.000,00

	matahari			
Termometer	Pengukur suhu ruang	1 buah	Rp. 20.000,00	Rp.20.000,00
Media Tanam	Menanam bawang putih	1 karung	Rp. 50.000,00	Rp. 50.000,00
Pupuk	Sumber unsur hara	1 paket	Rp. 50.000,00	Rp. 50.000,00
Benih bawang putih	Tanaman percobaan	3 kg	Rp. 50.000,00	Rp. 150.000,00
Tray	Menyemai bawang putih	2 buah	Rp. 15.000	Rp. 30.000
Fan	Komponen <i>blower</i> , pengatur udara dingin dalam alat	1 buah	Rp. 125.000	Rp. 250.000
Refrigeran dan tangki	Komponen <i>blower</i> , pengatur udara dingin dalam alat	1 buah	Rp. 1.250.000	Rp. 1.250.000
Evaporator	Komponen <i>blower</i> , pengatur udara dingin dalam alat	1 buah	Rp. 600.000	Rp. 600.000
Kondensor	Komponen <i>blower</i> , pengatur udara dingin dalam alat	1 buah	Rp. 930.000	Rp. 930.000
Mika	Media penyemaian benih	2 buah	Rp. 2000	Rp. 4.000
Kabel	Rangkaian aliran listrik	8 meter	Rp. 3.000	Rp. 24.000
Steker	Rangkaian aliran listrik	1 buah	Rp. 3.000	Rp. 3.000
Dudukan Lampu	Rangkaian aliran listrik	1 buah	Rp. 4.000	Rp. 4.000
Girylic 2 mm X 100 X 100	Penyusun rangka alat	1 buah	Rp. 145.000	Rp. 145.000
Girylic 3 mm X 100 X 100	Penyusun rangka alat	1 buah	Rp. 195.000	Rp. 195.000
Girylic 5 mm X 100 X 100	Penyusun rangka alat	1 buah	Rp. 310.000	Rp. 310.000
Cutter	Pemotong kabel dll.	1 buah	Rp. 25.000	Rp. 25.000
SUB TOTAL (Rp)				Rp.4.833.000,00

Tabel 3. Perjalanan

Material	Justifikasi Perjalanan	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Keterangan
Transportasi	Survey Bengkel di sekitar Bogor	2 kali perjalanan x 3 orang	-	Rp 78.000
Menyewa <i>pickup</i>	Membawa alat ke kampus saat movev	-	Rp. 80.000	Rp. 80.000
SUB TOTAL (Rp)				Rp158.000

Tabel 4. Lain-lain

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Total
<i>Print Out</i>	Proposal	5 eksemplar	20.000	Rp 100.000
<i>Logbook</i>	Administrasi	1 buah	14.000	Rp 14.000
<i>Print Out</i>	Laporan dan evaluasi	-	100.000	Rp 100.000
SUB TOTAL (Rp)				Rp. 214.000
Total (keseluruhan)				Rp. 6.500.000

BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan yang telah dilakukan adalah survey bengkel dan survey alat dan bahan, pembuatan alat dan penyempurnaan desain, analisis lingkungan tumbuh, dan penanaman tanaman dalam alat. Survey bengkel telah dilaksanakan pada minggu pertama yaitu pada bulan Februari. Rangkaian kegiatan secara rinci dijelaskan sebagai berikut :

1. Survey bengkel dan alat bahan

Survey bengkel dilakukan di daerah Kabupaten Bogor, Desa Cibanteng, Kecamatan Darmaga, Bogor. Setelah survey dilakukan, kegiatan dilanjutkan dengan berkonsultasi kepada teknisi pembuat alat. Survey alat dilakukan melalui internet dengan mengecek harga-harga peralatan. Pembelian alat dilakukan di daerah Glodok, Jakarta.

2. Pembuatan alat dan penyempurnaan desain

Pembuatan alat dilakukan di bengkel yang bertempat di Desa Cibanteng Kecamatan Darmaga Kabupaten Bogor. Pembuatan alat dilakukan oleh mahasiswa dibantu oleh teknisi dengan waktu pembuatan selama 2 bulan. Hingga saat ini alat yang telah dibuat telah mencapai 96%. Penyempurnaan alat dilakukan dengan pengecatan cat anti air, pemasangan lampu, pemasangan termometer dan pemasangan petunjuk penggunaan pada alat. Lampu dan termometer telah dipasang dan dilakukan uji dimana alat membutuhkan daya sebesar 7 WH untuk menurunkan suhu ruangan ke suhu 11⁰ C.

3. Analisis lingkungan tumbuh

Analisis lingkungan tumbuh dilakukan dengan mencari sumber berupa literatur dan konsultasi dengan pembimbing PKM. Analisis lingkungan tumbuh dilakukan terhadap komoditi yang akan ditanam berupa syarat tumbuh serta permasalahan pertumbuhan komoditi bawang putih di lapang. Setelah konsultasi dengan dosen pembimbing, disimpulkan bahwa perlu adanya rotasi tanaman lain disamping bawang putih. Dalam hal ini komoditas yang digunakan adalah kembang kol dan caisim. Hal ini dilakukan untuk mengisi kekosongan komoditi dalam alat karena bawang putih relatif lama untuk proses pengumbian. Pengumbian bawang putih sendiri dilakukan dalam lemari pendingin.

4. Penanaman tanaman dalam alat

Penanaman tanaman dalam alat dilakukan setelah pengerjaan alat mencapai 87%. Penanaman diawali dengan proses penyemaian benih pada media semai di luar alat. Benih yang ditanam pada proses ini adalah benih caisim, benih kembang kol, dan benih bawang putih. Benih caisim disemai pada 13 April 2014. Varietas caisim yang disemai adalah varietas Tosakan. Bawang putih telah dilakukan pengumbian sebanyak tiga kali dan didapat hasil sekitar 40 umbi. Selanjutnya umbi tersebut ditanam dalam ARGO.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Produk atau hasil dari pelaksanaan PKM KC ini adalah terciptanya model penumbuh tanaman subtropis melalui ekosistem buatan, ARGO (*Artificial Agroecosystem*). Alat ini mampu mempercepat perkecambahan benih bawang putih yang jika dikecambahkan pada suhu kamar yang bisa mencapai 3-4 bulan menjadi 1-2 minggu. Suhu yang dihasilkan alat ini yaitu sekitar 11-16 °C di mana interval suhu ini sesuai dengan lingkungan tumbuh tanaman bawang putih. Selain mempercepat perkecambahan, tanaman bawang putih yang ditanam di alat ini juga akan mengalami pengumbian yang lebih cepat. Jika dilihat dari persentase ketercapaian rancangan dan tujuan, maka perancangan alat ini sudah mencapai 96%. Alat ini sangat potensial untuk

dikembangkan dalam skala yang lebih besar untuk mendukung kemajuan teknologi pertanian di Indonesia.

6.2 Saran

Saran untuk pelaksanaan program kedepannya adalah lebih intens dalam melakukan pengujian alat agar diperoleh data hasil yang lebih akurat seperti suhu maksimal dan minimal yang mampu dihasilkan alat. Pendaftaran hak paten alat juga sangat memungkinkan, sebab alat sangat potensial untuk dikembangkan di daerah perkotaan.

DAFTAR PUSTAKA

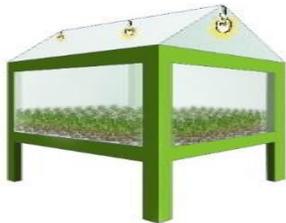
Harjadi, Sri S. 1996. *Pengantar Agronomi*. Jakarta: Penerbit Gramedia.

Poerwanto, Roedhy. 2013. *Bahan Ajar Dasar-Dasar Hortikultura*. Bogor: Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB.

Rukmana R. 1994. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Kanisius. Yogyakarta.

LAMPIRAN

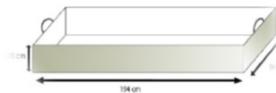
Lampiran 1 Bukti-Bukti Pendukung Kegiatan Desain Awal



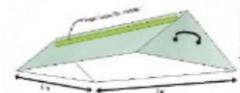
Gambar 1 *Prototype* ARGO



Gambar 2 Bagian Badan ARGO



Gambar 3 Bak Penanaman Komoditi



Gambar 4 Bagian Atap

Proses Kerja Tim

1. Pembuatan alat



Pemasangan Refrigan



Pemasangan Fan



Pengumbian Bawang Putih



Penanaman Bawang Putih



Produk Akhir



Lampiran 2 Bukti Pengeluaran Uang



Membeli kompos



Membeli bak kotak plastik, kabel, dudukan lampu, dan lampu



Membeli tray



Membeli buku untuk logbook



Membeli benih kembang kol



Membeli kompos



Membeli kabel dan steker



Membeli benih bawang putih dan mika



Membeli baki



Membeli evaporator, kipas, kondensator, dan refrigran dan tangki



Membeli bahan untuk membuat rangka gerobak



Membeli glycol dan cutter