

LAPORAN AKHIR 2021

PROGRAM PENGEMBANGAN USAHA PRODUK INTELEKTUAL KAMPUS



PUSAT PEMBIBITAN ANGGREK UBAYA SEBAGAI PENGEMBANGAN BISNIS KOLABORATIF

Tahun 2 dari rencana 3 tahun

Dr.rer.nat. SULISTYO EMANTOKO DWI PUTRA S.Si, M.Si (0701127303)
FREDDY MUTIARA S.T, M.M. (8875340017)
IDA BAGUS MADE ARTADANA S.Si, M.Sc.(0703028401)
Dr. Ir POPY HARTATIE HARDJO M.Si (0711116501)

2021

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pusat Pembibitan Anggrek Ubaya Sebagai Pengembangan
Bisnis Kolaboratif

Peneliti/Pelaksana

Nama Lengkap : Dr.rer.nat. SULISTYO EMANTOKO DWI PUTRA, S.Si,
M.Si

Perguruan Tinggi : Universitas Surabaya

NIDN : 0701127303

Jabatan Fungsional : Lektor

Program Studi : Bioteknologi

Nomor HP : 08786012628

Alamat surel (e-mail) : emantoko@staff.ubaya.ac.id

Anggota (1)

Nama Lengkap : Dr Ir POPY HARTATIE HARDJO M.Si

NIDN : 0711116501

Perguruan Tinggi : Universitas Surabaya

Anggota (2)

Nama Lengkap : IDA BAGUS MADE ARTADANA S.Si, M.Sc.

NIDN : 0703028401

Perguruan Tinggi : Universitas Surabaya

Anggota (3)

Nama Lengkap : FREDDY MUTIARA S.T, M.M.

NIDN : 8875340017

Perguruan Tinggi : Universitas Surabaya

Institusi Mitra (jika ada)

Nama Institusi Mitra : -

Alamat : -

Penanggung Jawab : -

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 3 tahun

Biaya Tahun Berjalan : Rp 197,000,000

Biaya Keseluruhan : Rp 597,000,000

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknobiologi


(Dr.rer.nat. SULISTYO EMANTOKO DWI
PUTRA, S.Si, M.Si)

NIP/NIK 201022

Surabaya, 14 - 12 - 2021
Ketua,



(Dr.rer.nat. SULISTYO EMANTOKO DWI
PUTRA, S.Si, M.Si)
NIP/NIK 201022

Menyetujui,
Ketua LPPM Ubaya




(Prof. Suyanto, S.E., M.Ec.Dev., Ph.D.)
NIP/NIK 199017

Ringkasan

Pusat Pembibitan Anggrek Ubaya (PPAU) merupakan unit bisnis yang diprakarsai oleh Fakultas Teknobiologi Universitas Surabaya. Kegiatan utama PPAU dilakukan di greenhouse dan kantor PPAU yang terdapat di desa Tamiajeng, Trawas Mojokerto. PPAU melakukan aktivitas terkait bisnis anggrek. Perencanaan aktivitas bisnis yang dilakukan adalah dengan menjual bibit anggrek berbagai jenis mulai anggrek bulan, dendrobium, vanda dan cattleya. Pada tahun pertama penjualan bibit didominasi jenis bibit anggrek bulan.

Pada tahun pertama aktivitas PPAU telah dilakukan kerjasama business to business dengan Handoyo Budi Orchid (HBO). Omzet utama pada tahun pelaksanaan PPAU adalah dengan menjual seedling anggrek ke HBO. Selain itu PPAU juga melakukan penjualan anggrek dewasa yang sudah berbunga dan beberapa keperluan penanaman anggrek. Total omzet tahun pertama pelaksanaan PPAU sebesar Rp. 105.248.200. Luaran berupa video pelaksanaan aktivitas, publikasi di media massa ataupun media televisi telah didapatkan PPAU pada tahun pertama aktivitasnya. Hal ini masih ditambah dengan artikel ilmiah yang disampaikan pada seminar internasional.

Pada tahun kedua pelaksanaan PPAU, penjualan seedling anggrek ke HBO masih merupakan omzet penjualan utama disertai dengan penjualan anggrek dewasa yang berbunga dan keperluan penanaman dan perawatan anggrek. Pada tahun kedua aktivitas PPAU, terdapat dua produk baru yang dihasilkan oleh PPAU yaitu bibit anggrek botolan yang merupakan produksi mandiri PPAU dan rangkaian bunga anggrek yang dijual pada hari-hari khusus seperti pada saat hari besar keagamaan. Total omzet PPAU sampai 15 Desember 2021 adalah sebesar Rp. Rp. 89.963.500. Penurunan omzet pada tahun kedua utamanya disebabkan PPAU belum dapat memenuhi permintaan seedling anggrek dari HBO saat diperlukan. Pelajaran berharga yang dapat dipetik adalah kecepatan pertumbuhan seedling anggrek sangat bervariasi. Hal ini membuat PPAU melakukan aplikasi system hidroponik pada tahun ke-2 agar pertumbuhan seedling anggrek lebih seragam.

Berbagai luaran telah dihasilkan PPAU pada tahun kedua pelaksanaan aktivitas PPUPIK diantaranya adalah melakukan lima kali webinar yang bekerjasama dengan Tribun Network (Kelompok Kompas Gramedia), kelompok media massa besar. Aktivitas webinar PPAU ini juga telah direkam dan diunggah ke youtube. PPAU juga semakin mengibarkan namanya di tengah penggemar anggrek nusantara setelah berita mengenai PPAU sebanyak tiga kali masuk ke media massa nasional. Aktivitas PPAU juga telah menarik siswa SMK dan mahasiswa ataupun dosen perguruan tinggi lain untuk magang maupun studi banding ke PPAU. Media sosial PPAU terus dijaga dan diupdate setiap saat untuk menginformasikan perkembangan terbaru PPAU kepada masyarakat. Satu artikel juga telah didaftarkan dan akan dipresentasikan pada seminar internasional.

Kendala-kendala yang dihadapi PPAU seperti adanya seedling anggrek yang diperkirakan tidak akan dapat mencapai ukuran jual ke HBO perlu disikapi dengan dijual murah ataupun dimusnahkan untuk tetap menjaga nama baik PPAU. Pemilahan anggrek indukan untuk produksi anggrek botolan juga menjadi perhatian PPAU untukantisipasi tren anggrek di masa depan. Produksi rangkaian anggrek akan diatur supaya PPAU mendapatkan momen yang tepat

untuk penyebaran katalog sebagai penarik minat pembeli. PPAU telah berhasil melakukan aktivitasnya untuk terus berkarya bagi penggemar anggrek.

Daftar Isi

.....	Error! Bookmark not defined.
Ringkasan	3
DAFTAR GAMBAR.....	6
KATA PENGANTAR.....	7
BAB I. PENDAHULUAN	8
BAB II. TUJUAN DAN SASARAN	10
2.1. Tujuan	10
2.2. Sasaran Kegiatan	11
Bab III. Metode Pelaksanaan	12
Bab 4. Keluaran yang Dicapai.....	22
Bab 5. Manfaat yang Diperoleh	25
5.1 Dampak Ekonomi dan Sosial	25
5.2 Peran Mitra terhadap Pelaksanaan	27
Bab 6. Faktor Penghambat, Faktor Pendukung dan Tindaklanjut	29
6.1 Faktor Penghambat.....	29
6.2 Faktor yang Mendukung	30
6.3 Solusi dan Tindaklanjut	30
6.4. Rencana Selanjutnya	31
6.5 Langkah-langkah Strategis	31
Bab 7. Kesimpulan dan Saran.....	32
7.1 Kesimpulan.....	32
7.2 Saran	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Varian anggrek 712 yang berhasil dipasarkan.....	13
Gambar 2. Beberapa anggrek PPAU yang diperbanyak secara mikropropagasi.....	14
Gambar 3. Mahasiswa-mahasiswa yang melakukan Kerja Praktek di PPAU.....	15
Gambar 4. Aktivitas kunjungan pada PPAU.....	16
Gambar 5. Anggrek spesies dan anggrek unik PPAU.....	17
Gambar 6. Pengenalan PPAU pada acara-acara resmi.....	18
Gambar 7. Seedling anggrek ukuran siap jual.....	19
Gambar 8. Aktitas PPAU dalam memasarkan rangkaian anggrek.....	20
Gambar 9. Berbagai aktivitas webinar personel PPAU.....	22
Gambar 10. Tenaga pembantu operasional PPAU.....	24

KATA PENGANTAR

Fakultas Teknobiologi Universitas Surabaya merupakan fakultas yang memiliki sejarah panjang dalam mengembangkan keilmuan bioteknologi. Salah satu ilmu bioteknologi yang dikembangkan di Fakultas Teknobiologi Universitas Surabaya adalah bioteknologi tanaman. Pengembangan ilmu ini membawa Fakultas Teknobiologi kepada usulan program PPUPIK dengan nama Pusat Pembibitan Anggrek Ubaya (PPAU). PPAU merupakan aplikasi langsung keilmuan yang dikembangkan oleh Fakultas Teknobiologi yang juga menggandeng Fakultas Ekonomi Ubaya.

PPAU bekerjasama dengan Handoyo Budi Orchid (HBO) dalam upaya mendapatkan pasar yang pasti untuk anggrek yang dikembangkan oleh PPAU. Bentuk kerjasama ini merupakan solusi saling menguntungkan antara dunia industri dan universitas. Melalui kegiatan PPAU, pemberdayaan masyarakat sekitar juga bisa dilakukan. PPAU juga dapat dipergunakan sebagai sarana belajar bagi mahasiswa. PPAU mengucapkan banyak terimakasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Riset dan Teknologi yang telah memberi kesempatan melalui pembiayaan yang diberikan untuk berkreasi di bisnis anggrek. Pada tahun ke-2 pengembangan PPAU, selain tetap berbisnis seedling anggrek dan penjualan anggrek dewasa, PPAU juga mulai menjual amnggrek botolan dari hasil persilangan sendiri. Pembuatan hampers juga merupakan salah satu produk yang dirintis PPAU. Hal ini melengkapi kegiatan pengenalan anggrek melalui seminar yang sering dilakukan PPAU.

Pada masa mendatang, kegiatan PPAU akan diperluas dengan mengembangkan lebih banyak jenis anggrek maupun mendapatkan anggrek silangan tersendiri. Saran dan masukan yang membangun sangat diharapkan oleh PPAU dari pembaca dokumen ini. Pada sisi lain, PPAU juga membuka diri lebar bagi setiap bentuk Kerjasama. Informasi lebih lanjut mengenai PPAU dapat dilihat pada media sosial PPAU ataupun menghubungi nomor WA PPAU di 082331625897.

Surabaya, 15 Desember 2021

PPAU

BAB I. PENDAHULUAN

PPUPIK **Pusat Pembibitan Anggrek Ubaya (PPAU)** dikembangkan melihat besarnya potensi pasar terkait pembenihan Anggrek. Nilai ekspor anggrek pada tahun 2018 adalah Rp. 4,91 miliar Rupiah. **Potensi Pertama** Fakultas Teknobiologi Ubaya terkait bisnis anggrek adalah terdapatnya sumberdaya manusia (SDM) yang memiliki kepakaran tentang tanaman anggrek. **Potensi Kedua** adalah kepemilikan greenhouse luas di *Integrated Outdoor Campus (IOC)*, Trawas. Pebisnis anggrek mendukung pembibitan anggrek dengan kesediaan mereka membeli anggrek remaja yang dihasilkan PPAU. Pebisnis anggrek yang dimaksud adalah **Handoyo Budi Orchid (HBO)**. Kerjasama ini tertuang dalam dokumen kerjasama yang disertakan dalam proposal ini. Potensi lain adalah kerjasama IOC dengan masyarakat Trawas yang merupakan mitra PPAU, ruang pameran anggrek dan ruang seminar di perpustakaan Ubaya serta mahasiswa yang mengambil matakuliah bersifat bisnis.

Permasalahan yang diangkat pada PPUPIK ini adalah untuk memanfaatkan potensi-potensi di atas dan mensinergikannya untuk mendapatkan bentuk pengembangan bisnis anggrek yang kolaboratif. Sebelum usulan PPUPIK ini, penjualan hidroponik set anggrek telah berjalan. Penjualan ini dilakukan secara konvensional dengan pola pembuatan berdasarkan pesanan. Hal ini menyebabkan volume bisnis tetap kecil.

Solusi yang diusulkan adalah menggandeng pihak pebisnis anggrek, IOC, masyarakat sekitar IOC, perpustakaan Ubaya dan mahasiswa peserta matakuliah bersifat bisnis untuk mengembangkan bisnis anggrek. Pihak pebisnis anggrek akan menyediakan bibit anggrek botolan dan membeli kembali anggrek PPAU. Pebisnis tersebut adalah Handoyo Budi Orchid. Masyarakat sekitar IOC akan menjadi petani plasma dan reseller anggrek PPAU. Mahasiswa akan menjadi reseller PPAU sekaligus think tank kreatifitas bisnis anggrek dan IOC akan memasukkan greenhouse PPAU sebagai salah satu destinasi EDU-agrowisata yang dikelolanya. PPAU akan mengembangkan anggrek hidrid yang akan didaftarkan di Royal Horticultural Society (RHS). PPAU juga akan mengadakan pelatihan budidaya anggrek bagi pengunjung IOC ataupun masyarakat luas. Sementara perpustakaan Ubaya akan membantu penyediaan ruang pameran dan seminar tentang anggrek.

Tahapan Kegiatan pelaksanaan PPAU dimulai dengan 1) Penguatan organisasi dan tatakelola. 2). Penigkatan Kapasitas SDM. 3). Pengembangan dan penyesuaian fasilitas greenhouse bagi pembibitan anggrek dengan sistem hidroponik. 4). Produksi bibit anggrek

remaja dari anggrek botolan dan evaluasinya. 5). Pengembangan pemasaran dan perluasan kerjasama.

Luaran utama program ini selama tiga tahun adalah berdirinya unit bisnis PPAU yang mampu menghasilkan keuntungan finansial melalui produksi anggrek remaja. Pembibitan anggrek akan dilakukan dengan sistem hidroponik, sehingga diharapkan survival rate bibit anggrek akan tinggi. Luaran lain adalah terdapat masyarakat sekitar IOC sebagai petani plasma dan reseller PPAU. Pelaksanaan program di tahun pertama berfokus pada pengembangan set hidroponik pada green house bagi pengembangan anggrek. Beberapa fasilitas yang telah terdapat di green house saat ini akan dilengkapi dengan otomatisasi bagi sistem hidroponik anggrek. Pada tahun kedua pelaksanaan PPUPIK akan berfokus pada budidaya berbagai jenis bibit anggrek botolan menjadi anggrek dewasa secara massal. Tahun ketiga PPUPIK akan berfokus pada pengenalan PPAU secara luas melalui pameran dan pengembangan anggrek hybrid baru.

BAB II. TUJUAN DAN SASARAN

2.1. Tujuan

Selama ini pengembangan unit hidroponik hanya memanfaatkan sumber daya yang terdapat di Fakultas Teknobiologi (FTb). Hal ini termasuk juga rencana pengembangan budidaya anggrek. Pola seperti ini membuat pengembangan ini berjalan kurang optimal. Pelaksanaan PPUPIK ini bermaksud melakukan akselerasi perkembangan unit hidroponik di bidang tanaman anggrek dengan membuat Pusat Pembibitan Anggrek Ubaya (PPAU). PPAU didirikan dengan melakukan sinergi terhadap semua potensi yang ada. Tujuan utama pengembangan PPAU adalah memanfaatkan beberapa potensi yang ada di Ubaya untuk menghasilkan *income generating unit* di luar penerimaan dana dari mahasiswa.

Beberapa potensi yang ada yang akan disinergikan adalah:

- a. Memanfaatkan perjanjian kerjasama dengan Handoyo Budi Orchid (HBO) yang akan menerima anggrek remaja yang telah dibudidayakan oleh FTb.
- b. Greenhouse FTb yang terdapat di Integrated Outdoor Campus (IOC) sebagai embrio PPAU. Greenhouse ini saat ini telah berisi beberapa bibit anggrek botolan, bibit anggrek kecil dan beberapa anggrek dewasa yang sudah berbunga.
- c. Memanfaatkan potensi pengunjung IOC dengan jumlah sekitar 31.000 orang per tahun, mengikuti pelatihan anggrek hidroponik PPAU.
- d. Memanfaatkan ruang pameran dan seminar di perpustakaan Ubaya sebagai tempat display dan seminar tentang anggrek.
- e. Mensinergikan kegiatan perkuliahan pada matakuliah yang bersifat bisnis (Inovasi dan Kewirausahaan serta Manajemen Bisnis) untuk memperbesar bisnis anggrek hidroponik PPAU secara berkesinambungan.
- f. Mengajak masyarakat sekitar IOC sebagai petani plasma PPAU.

Hasil pelaksanaan PPUPIK tahun ke-1 (2020) menunjukkan bahwa berbagai potensi di atas telah dapat disinergikan. Kerjasama dengan HBO telah dapat diwujudkan menjadi bentuk kerjasama business to business dalam produksi dan penjualan seedling anggrek. Sementara itu, IOC juga berfungsi sebagai display beberapa anggrek produk PPAU yang selain menarik pembeli juga memungkinkan pelaksanaan kerja praktek bagi mahasiswa maupun SMK yang terdapat di sekitar kecamatan Trawas, Mojokerto.

2.2. Sasaran Kegiatan

Sasaran kegiatan PPAU adalah fasilitas greenhouse Fakultas Teknobiologi di Trawas, fasilitas greenhouse Fakultas Teknobiologi di Kampus Tenggiling, Surabaya, Handoyo Budi Orchid Malang dan Masyarakat sekitar kampus 3 Ubaya di Trawas, Mojokerto. Bentuk kegiatan di masing-masing sasaran akan berbeda-beda. Beberapa hal yang ditetapkan pada sasaran adalah sebagai berikut:

- a. Greenhouse Fakultas Teknobiologi di kampus 3 Ubaya di Trawas, Mojokerto akan menjadi pusat kegiatan PPAU. Pada tempat ini akan berlangsung berbagai kegiatan utama mulai dari pengembangan anggrek dari bibit botol sampai menjadi bibit anggrek siap jual. Pada greenhouse ini juga akan berlangsung kegiatan induksi bunga anggrek, penyilangan bunga anggrek sampai perawatan anggrek yang berbuah.
- b. Greenhouse Fakultas Teknobiologi yang ada di kampus 2 Ubaya di Tenggiling, Surabaya merupakan pusat penanaman anggrek in vitro. Buah anggrek akan dibuka dan ditanam dalam media tanam steril. Kecambah anggrek akan dikembangkan menjadi bibit botolan yang siap dibawa ke greenhouse di Trawas.
- c. Handoyo Budi Orchid (HBO) Malang, merupakan pihak utama yang akan membeli bibit anggrek yang dijual oleh PPAU. Penetapan anggrek dengan ukuran standar dan kesehatan tertentu akan ditentukan Bersama antara HBO dan PPAU.
- d. Masyarakat sekitar PPAU akan membantu pengembangan bibit anggrek dengan melibatkan mereka sebagai petani plasma.

Selain beberapa sasaran yang disebutkan di atas, pada pelaksanaan tahun ke-2, PPAU bisa mengembangkan diri dengan memproduksi hampers. Hal ini selain membuat diversifikasi produk, juga membuat sasaran kegiatan PPAU menjadi lebih luas. Hampers yang diproduksi bisa ditawarkan pada saat-saat khusus seperti pada hari besar keagamaan.

Bab III. Metode Pelaksanaan

Pada tahun pertama beberapa Langkah sudah dilakukan PPAU diantaranya penyiapan SDM dengan mengirimkan anggota PPAU untuk belajar di Dede Orchid, penyiapan fasilitas greenhouse di Integrated Outdoor Campus, penyiapan berbagai media tanam, membangun media sosial, termasuk menyiapkan toko online PPAU dan optimasi kondisi greenhouse untuk mendapatkan anggrek agar tumbuh maksimal. Hal ini termasuk membangun system pengairan dan pencahayaan pada greenhouse. Optimasi ini dilakukan melalui pendampingan oleh HBO. Diskusi dengan HBO juga terkait standarisasi seedling anggrek yang bisa mereka terima. Ukuran dan daun berjumlah minimal empat pada seedling menjadi perhatian pada kualitas seedling dari PPAU yang bisa dijual ke HBO. Optimasi kondisi tumbuh anggrek ini telah membawa PPAU bisa menjual seedling anggrek ke HBO pada tahun 2020 dengan nilai sebesar Rp. 93.600.000. Lebih jauh, juga telah dilakukan penjualan produk anggrek lain ke berbagai pihak termasuk ke pengunjung IOC, dosen dan mahasiswa UBAYA maupun kepada masyarakat luas melalui toko online dengan nilai sebesar Rp. 8.240.200. Pada tahun pertama pelaksanaan PPAU juga dilakukan penyilangan beberapa anggrek sehingga telah dihasilkan buah anggrek. Hal ini menjadi cikal-bakal bibit anggrek botolan yang dipasarkan pada tahun ke-2 pelaksanaan PPAU.

Aktivitas PPAU pada tahun ke-2 selain meneruskan produksi anggrek seedling untuk memenuhi permintaan HBO dan penjualan anggrek berbunga, juga mulai melakukan produksi bibit anggrek botolan. Penjualan seedling anggrek PPAU ke HBO pada tahun 2021 mencapai Rp. 75.600.000. Berbagai buah anggrek yang didapat pada tahun ke-1 ditanam dalam media MS yang steril. Eksplan anggrek mulai terlihat nyata setelah biji anggrek ditanaman di media MS ini. Pada umumnya setelah satu bulan, nutrient yang terdapat pada media MS akan habis, sehingga perlu dilakukan sub kultur ke media MS yang baru. Langkah sub-kultur eksplan anggrek ini dilakukan sebanyak empat kali selama empat bulan. Sub-kultur kelima dilakukan dengan memindahkan bibit anggrek ke botol kultur untuk dipasarkan. Selama proses sub-kultur, biasanya 10-15% eksplan anggrek akan mengalami kontaminasi oleh jamur sehingga akan mengalami kematian.

Tabel 1. Anggrek-anggrek Hasil Silangan PPAU

No	Indukan (kode)	Gambar
1	Strebloceras king Giant (2210)	
2	Phalaenopsis (1211)	
3	Black Spider x Sutikno x Bertachong (1311)	
4	Bertachong x Brown Pixie x Daduardi (712)	
5	Bertachong x Tiara Beauty (5321 G)	
6	Mufida JK x (Black spider x lasianthera) (5321H)	
7	Tiara Beauty x (Black Spider x lasianthera)(12321C)	
8	Black scorpion x(Blackspider xlay) (13421C)	

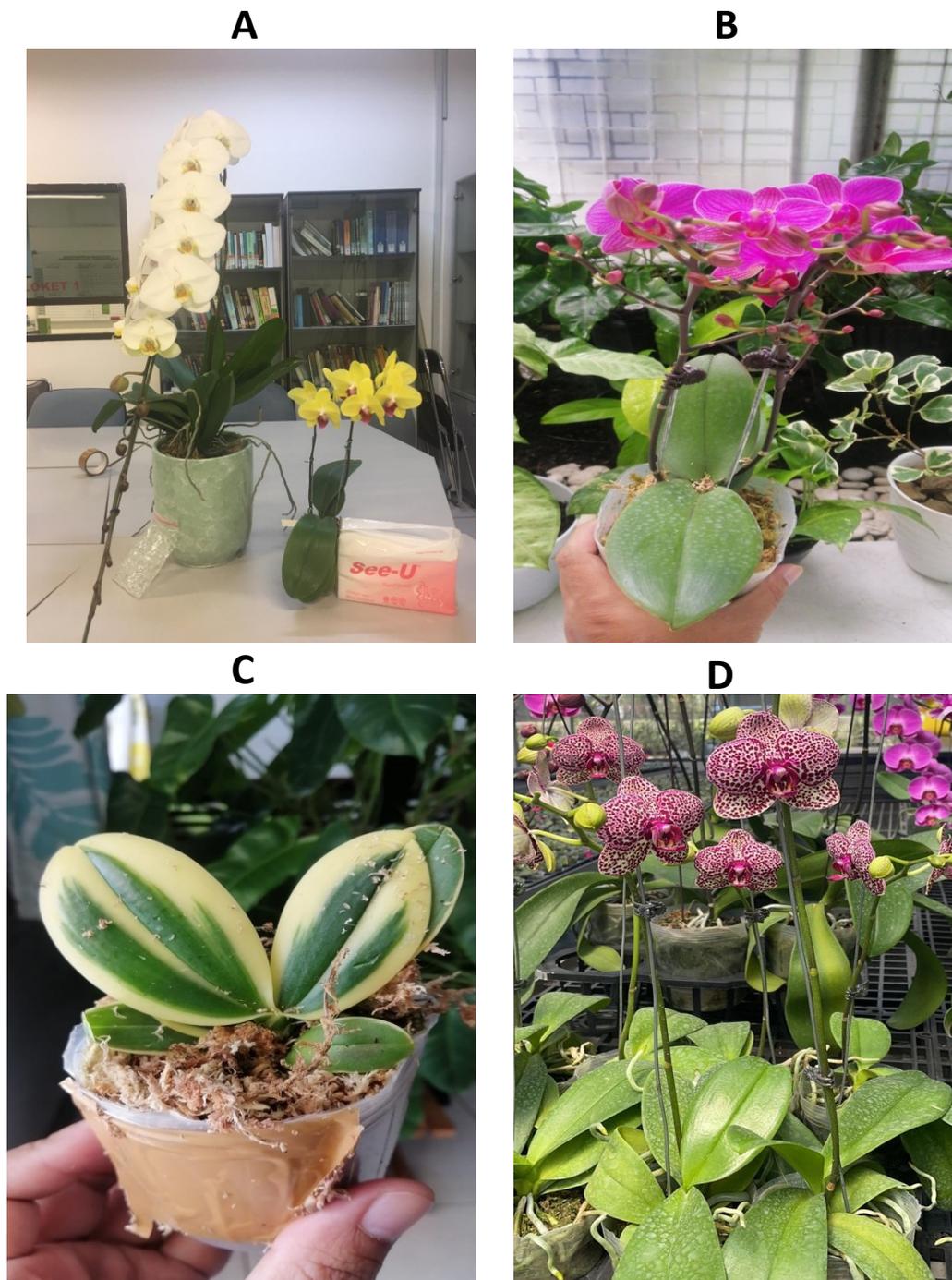
Sampai saat ini PPAU telah memiliki delapan varian anggrek hasil silangan sendiri berupa eksplan dalam botol kultur seperti terdapat pada tabel 1. Pada saat pembuatan laporan kemajuan ini, satu varian dengan kode 712 telah mencapai tahap yang bisa dipasarkan (gambar 1). Varian ini telah ditawarkan melalui toko online ataupun dengan menawarkan ke pembeli secara offline. Perbanyakkan penjualan varian ini juga tengah dilakukan.



Gambar 1. Varian anggrek 712 yang berhasil dipasarkan. A. Anggrek dalam botol kultur. B. Sticker yang menunjukkan varian anggrek 712.

Penyilangan anggrek diharapkan menghasilkan varian bunga anggrek baru yang menarik sehingga menarik minat pembeli. Namun pada sisi lain, hasil silangan anggrek ini menghasilkan bunga dengan kualitas yang beraneka ragam. Meskipun telah dipilih indukan berbunga menarik, namun seringkali warna anakan yang dihasilkan memiliki kualitas yang lebih rendah dari indukan yang digunakan. Mempertimbangkan hal ini, maka PPAU juga melakukan perbanyakkan anggrek dengan cara mikro propogasi. Beberapa anggrek yang memiliki sifat menarik tertentu dipilih dan dikembangkan dengan cara aini. Cara ini digunakan utamanya untuk anggrek bulan. Hal ini dikarenakan anggrek bulan yang memiliki bunga ataupun sifat menarik lain, berasal dari silangan berbagai indukan. Sementara anggrek dendrobium, memiliki tetua yang sudah lebih jelas, sehingga anakan yang dihasilkan lebih bisa diprediksi. Beberapa anggrek yang diperbanyak dengan cara mikropropagasi adalah anggrek-anggrek yang memiliki daun varigata, memiliki tangkai bunga lebih dari satu dalam satu tanaman, memiliki ukuran bunga yang besar atau anggrek yang dianggap memiliki corak bunga

yang menarik. Anggrek-anggrek yang diperbanyak dengan cara klonal ini dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Beberapa anggrek PPAU yang diperbanyak secara mikropropagasi. A. Anggrek yang memiliki ukuran bunga besar berwarna putih dibandingkan dengan anggrek berbunga normal yang berwarna kuning. B. Anggrek yang berukuran mini dengan tangkai bunga berjumlah 2. C. Anggrek yang memiliki daun variegate. D. Anggrek yang memiliki corak bunga menarik.

Perbanyakan secara mikropropagasi banyak dibantu oleh mahasiswa-mahasiswa Fakultas Teknobiologi yang melakukan Kerja Praktek di PPAU. Mahasiswa-mahasiswa yang telah memiliki pengetahuan dan keterampilan kultur jaringan ini (Gambar 3), harus melakukan sterilisasi bagian-bagian tanaman anggrek dan menanamnya pada media mikropropagasi. Sampai saat ini tantangan terbesar mikropropagasi adalah mencari metode sterilisasi yang tepat sehingga bagian tanaman yang diletakkan pada media propogasi tidak terkontaminasi oleh jamur atau bakteri.



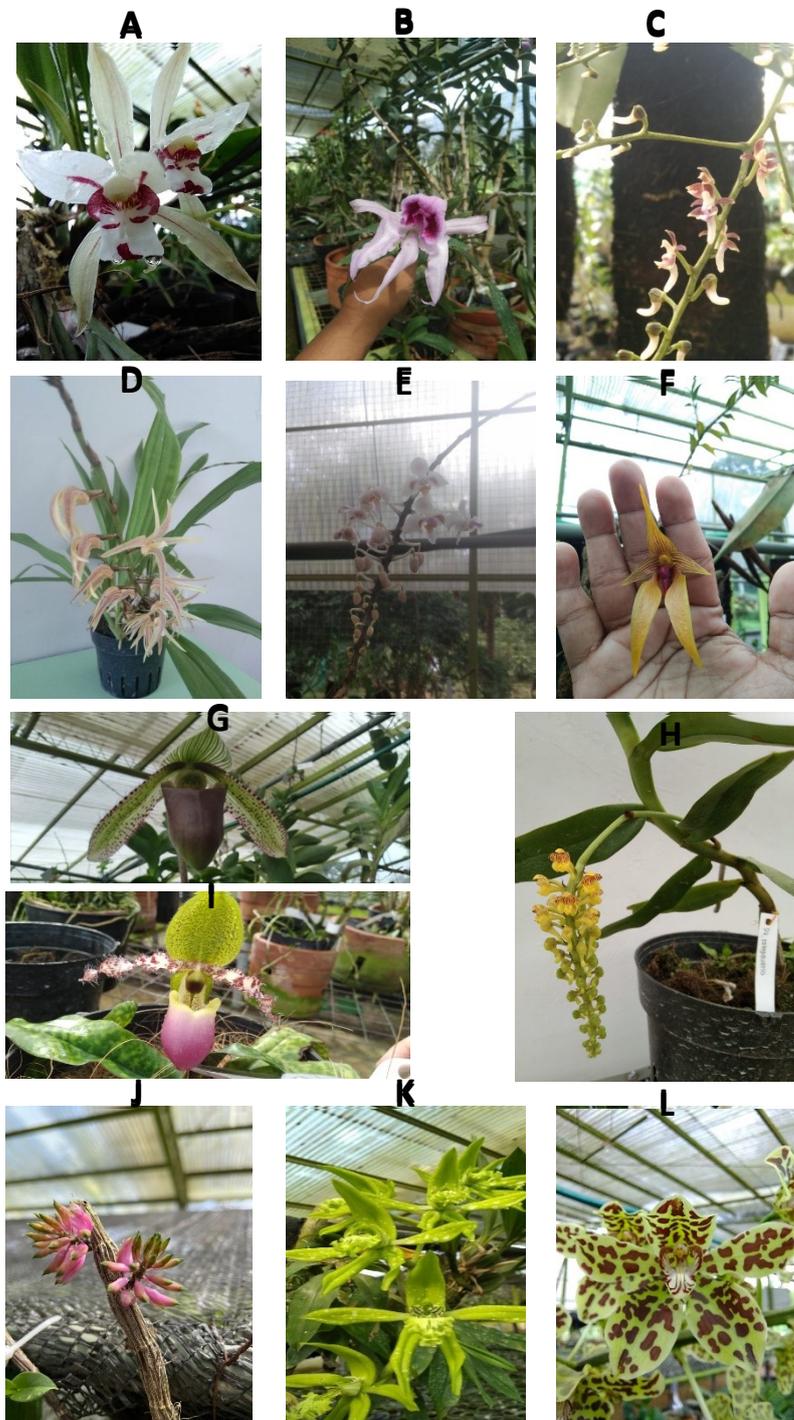
Gambar 3. Mahasiswa-mahasiswa yang melakukan Kerja Praktek di PPAU berupaya melakukan mikropropagasi tanaman anggrek dengan memanfaatkan fasilitas pengkondisi steril pada Fakultas Teknobiologi UBAYA. A. Pengambilan bagian tanaman anggrek. B. Perendaman dalam larutan pensteril. C. Pemandahan bagian tanaman steril ke media mikropropagasi.

Selain aktivitas penyilangan, perbanyakkan anggrek dengan menanam buah anggrek dan mikropropagasi, PPAU juga menerima berbagai macam kunjungan dari pihak luar. Hal ini dapat berupa aktivitas kerja praktek ataupun kunjungan studi banding. PPAU juga menyediakan diri menjadi tempat kerja praktek bagi siswa-siswa di sekitar kecamatan Trawas. Terdapat empat siswa SMK Negeri 1 Trowulan Mojokerto yang melakukan Praktek Kerja Industri Selama satu bulan mulai awal Maret 2021. Siswa-siswa ini berasal dari program keahlian agribisnis tanaman pangan dan hortikultura. Pengiriman siswa pada program magang kerja ini merupakan pengulangan program yang sama yang sudah dilakukan pada tahun sebelumnya. Aktivitas penerimaan siswa SMK untuk magang ini juga dimuat di media sosial (gambar 4) PPAU untuk menjaring siswa-siswa pada SMA/SMK lain untuk dapat magang di PPAU. PPAU juga menerima kunjungan dosen-dosen UNIPA Surabaya dan dipergunakan sebagai salah satu rujukan tentang pembudidayaan dan bisnis anggrek (gambar 4).



Gambar 4. Aktivitas kunjungan pada PPAU sebagai tempat magang siswa SMK maupun tempat studi banding dosen-dosen perguruan tinggi lain.

Daya tarik PPAU sebagai tempat Kerja Praktek ataupun sebagai tempat studi banding salah satunya disebabkan adanya berbagai anggrek spesies yang dimiliki PPAU. Anggrek-anggrek alam dan bukan hasil persilangan ini selain dilestarikan juga dipergunakan sebagai indukan untuk mendapatkan anggrek baru yang berbunga menarik. Pelestarian anggrek dapat meningkatkan peran PPAU dalam bidang Pendidikan. Sementara itu adanya varian anggrek baru dapat meningkatkan omzet penjualan PPAU. Beberapa anggrek spesies dan anggrek unik koleksi PPAU dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Anggrek spesies dan anggrek unik PPAU. A.Laneipolium, B.Dendrobium anosmum, C.Robyqueta, D.Eria Javanica, E.Phalaenopsis celebensis, F.Burbophyllum Orthogiossum, G.Superbiens, H.Robyquetia, I.Dodianum, J.Dendrobium purpureum, K.Coel pandurate, L.Grammatophyllum scriptum.

Pada tahun pertama PPAU telah memperkenalkan diri kepada nursery lain di sekitar Surabaya, Batu dan Malang. Hal ini dilakukan untuk menggali potensi kerjasama antara nursery-nursery tersebut dengan PPAU. Pengenalan juga dilakukan melalui media sosial seperti facebook dan

instagram maupun melalui berbagai seminar. Cara-cara pengenalan seperti itu masih terus dilakukan dan ditingkatkan untuk berbagai produk terbaru PPAU. Pengenalan juga dilakukan dengan memamerkan anggrek PPAU di perpustakaan UBAYA yang sering dipergunakan untuk acara-acara seremonial yang juga mendatangkan pihak luar UBAYA. Meskipun jumlah pihak luar yang datang ke UBAYA harus dikurangi dengan memperhatikan protokol Kesehatan karena adanya pandemi COVID-19. Anggrek-anggrek PPAU juga dipergunakan sebagai salah satu penghias pada acara yang dilakukan Integrated Outdoor Campus (IOC) Trawas (gambar 6). Hal ini semua akan membuat PPAU lebih dikenal, sehingga dapat memudahkan bisnis PPAU yang akan dilakukan di masa mendatang.



Gambar 6. Pengenalan PPAU pada acara-acara resmi di perpustakaan UBAYA (A dan B) dan di IOC (C dan D)

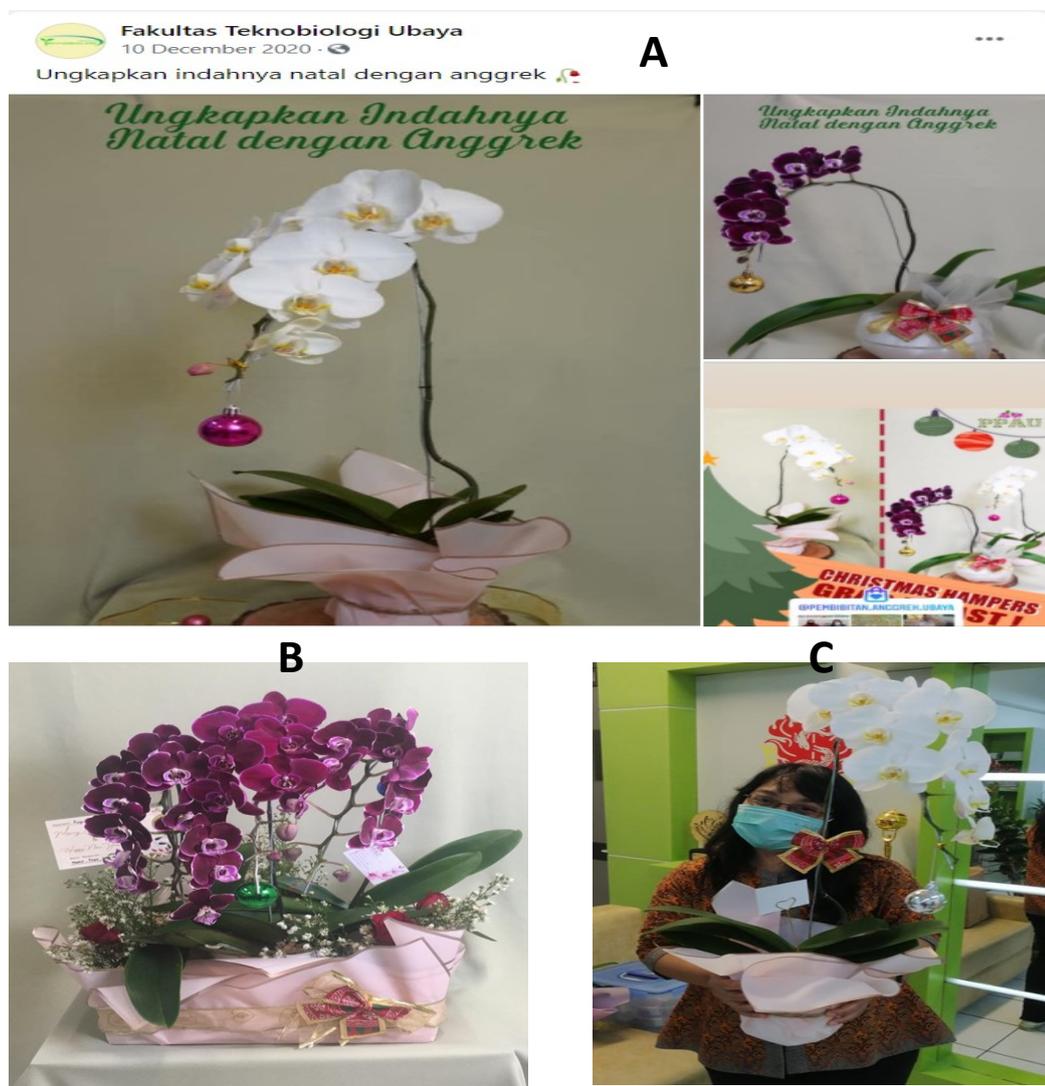
Produk utama yang memberikan sumbangan omzet terbesar PPAU masih tetap seperti tahun sebelumnya yaitu bibit anggrek dalam soft pot (seedling anggrek). Pembeli utama seedling anggrek ini berdasarkan perjanjian *business to business* adalah HBO. Seperti pelaksanaan sebelumnya, dilakukan komunikasi besaran anggrek yang akan dikirimkan ke HBO agar anggrek tersebut memenuhi standar mutu seedling anggrek HBO. Pengemasan bibit anggrek yang dikirimkan ke HBO juga melalui diskusi dengan pihak HBO, agar anggrek dapat diterima dengan kondisi baik. Siswa-siswa SMK yang melakukan magang juga dilibatkan dalam penyiapan pengiriman seedling anggrek ke HBO (gambar 7).



Gambar 7. Seedling anggrek ukuran siap jual ke HBO (A). Aktivitas pengemasan bibit anggrek yang melibatkan siswa SMK yang magang di PPAU (B).

Pada tahun kedua pelaksanaan program PPUPIK di PPAU, juga dilakukan diversifikasi produk. Seperti yang dijelaskan di awal bahwa salah satu produk baru yang dihasilkan oleh PPAU adalah bibit anggrek botolan. Produk baru lain yang dihasilkan adalah rangkaian bunga

anggrek. Rangkaian bunga nggrek ini dijual pada saat-saat khusus seperti hari besar keagamaan. Penjualan rangkaian anggrek ini dilakukan dengan menunjukkan contoh rangkaian anggrek ke calon pembeli. Ketika seseorang pembeli tertarik pada foto rangkaian anggrek, maka pembeli tersebut akan menghubungi PPAU yang selanjutnya akan membuat rangkaian dan mengirimkannya kepada pembeli. Meskipun rangkaian anggrek ini tidak menghasilkan omzet penjualan sebesar seedling anggrek, namun rangkaian ini bisa lebih memperkenalkan nama PPAU, mengingat melalui penjualan semacam ini, PPAU langsung bisa berhubungan dengan konsumen akhir. Berbagai aktivitas terkait rangkaian anggrek ini dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Aktitas PPAU dalam memasarkan rangkaian anggrek. A. Rangkaian sata tanaman anggrek ditawarkan lewat media sosial PPAU. B. Terkadang terdapat permintaan khusus dari pecinta anggrek yang ingin mendapatkan beberapa anggrek sekaligus dihimpun dalam satu rangkaian. C. Salah satu pelanggan rangkaian anggrek yang juga dosen Fakultas Teknobiologi.

Bab 4. Keluaran yang Dicapai

Berdasarkan sifat PPUPIK yang merupakan aktivitas bisnis dengan memasarkan produk hasil pengembangan kampus, maka luaran berupa omzet penjualan merupakan perhatian utama PPAU. Sampai laporan ini dituliskan, pada tahun ke-2 pelaksanaan PPAU telah terjual seedling anggrek sebanyak 8400 seedling anggrek senilai Rp. 75.600.000. Omzet PPAU lain berasal dari penjualan rangkaian anggrek, anggrek dewasa yang sudah berbunga, anggrek botolan dan berbagai macam keperluan tanam anggrek. Total omzet PPAU sampai saat ini sebesar Rp. 89.963.500. Secara rinci omzet dan asal penjualan produk PPAU dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rincian Penjualan PPAU Sampai Agustus 2021

No	Hari/Tanggal	Jenis Anggrek	Jumlah total	Total harga
1	2 Januari 2021	Phalaenopsis 1000, vanda 800, cattleya 200	2.000	Rp. 18.000.000
2	15 Januari 2021	Pahalaenopsis 1200, vanda 500, cattleya 300	2.000	Rp. 18.000.000
3	28 Februari 2021	1.000 Pahalaenopsis	1000	Rp. 9.000.000
4	6 Mei 2021	500 Phalaenopsis, 200 vanda	700	Rp. 6.300.000
5	22 Juni 2021	600 Phalaenopsis dan 200 cattleya	800	Rp. 7.200.000
	25 Agustus 2021	Phalaenopsis 300 dan catleya 100	400	3.600.000
	27 September 2021	vanda 400 dan catleya 200	600	5.400.000
	24 Nopember 2021	Phalaenopsis 350 Cattleya 150 Vanda 400	900	8.100.000
Total Nilai Penjualan ke HBO				Rp.75.600.000
1	1Pebruari - 31 Juli 2021	Seedling, Anggrek dewasa, pupuk, media tanam	1 unit	Rp 14.363.500
Total Nilai Penjualan non-HBO				Rp 14.363.500
Total Penjualan PPAU				Rp. 89.963.500.

Media sosial yang sudah dikembangkan sebelumnya terus dipelihara untuk tetap memperkenalkan PPAU dan menjaga komunikasi antara PPAU dengan pecinta anggrek. Pemutakhiran media sosial selalu dilakukan untuk menunjukkan aktivitas terbaru PPAU. Berbagai aktivitas yang dituliskan dalam laporan ini juga terekam pada media sosial PPAU. Demikian pula produk-produk terbaru PPAU seperti anggrek botolan dan rangkaian anggrek juga ditawarkan di laman Tokopedia PPAU. Ketiga aktivitas secara online PPAU beserta update aktivitasnya dapat dilihat pada tautan di bawah ini:

1. Facebook PPAU: https://www.facebook.com/Pusat-Pembibitan-Anggrek-Ubaya-106623087473914/?epa=SEARCH_BOX
2. Instagram PPAU: <https://instagram.com/pembibitan.anggrek.ubaya?igshid=1csk8dpxw6kic>
3. Tokopedia PPAU: <https://www.tokopedia.com/pembibitananggre>

PPAU juga selalu berupaya untuk memperkenalkan diri kepada masyarakat pecinta anggrek. Pengumuman pembiayaan tahun ke-2 PPAU dalam program PPUPIK merupakan salah satu materi yang diinfokan kepada masyarakat umum melalui media massa online. Tulisan mengenai hal ini dapat diakses pada tautan <https://kempalan.com/2021/02/24/2021-bisnis-anggrek-ubaya-kembali-raih-hibah-ratusan-juta-dari-pendanaan-ppupik-kemenristek-brin/>.



Gambar 9. Berbagai aktivitas webinar personel PPAU. Rekaman webinar-webinar di atas dapat diakses melalui tautan <https://youtu.be/tAA0Sxn12Tw>, <https://youtu.be/jAi36N49ToM>, www.youtube.com/watch?v=1ObzGmhJbGM, www.youtube.com/watch?v=elb9cRGgVPY, <https://youtu.be/myS-uBLwP8U>

Aktivitas PPAU dalam melakukan pengiriman anggrek ataupun bentuk aktivitas bisnis lain juga direkam pada media massa online. Hal ini dapat dilihat melalui tautan. <https://kempalan.com/2021/04/19/bisnis-anggrek-fakultas-teknobiologi-ubaya-bidik-penghobi-anggrek-di-jawa-timur/>. Personel PPAU yang memiliki kepakaran dalam pengembangan anggrek ataupun berbisnis anggrek juga aktif dalam membagikan pengetahuan

mereka kepada masyarakat. Aktivitas ini dilakukan dalam bentuk webinar yang dapat diakses melalui tautan <https://kempalan.com/2021/05/07/edukasi-masyarakat-seputar-anggrek-ppau-gelar-live-seminar-dengan-media/>.

Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa PPAU juga menerima siswa SMK dan mahasiswa untuk melakukan magang di PPAU sebagai salah satu bentuk sumbangan PPAU dalam bidang Pendidikan. Lebih jauh, PPAU juga mendorong mahasiswa untuk melakukan penelitian-penelitian sebagai tugas akhir mereka untuk mengembangkan anggrek PPAU. Diharapkan melalui proses penelitian ini didapatkan sifat-sifat anggrek yang lebih unggul yang dapat digemari oleh pecinta anggrek. Sampai saat ini terdapat tiga judul skripsi yang dilakukan oleh mahasiswa-mahasiswa Fakultas Teknobiologi UBAYA dengan memanfaatkan anggrek-anggrek yang terdapat di PPAU. Judul-judul skripsi tersebut adalah:

1. Induksi Mutasi Dengan Radiasi Sinar Ultraviolet Dan Pemberian EMS Ethyl Methane Sulfonate Secara In Vitro Pada Plbs (Protocorn Like Budies) Phalaenopsis Hybrid
2. In Vitro Mutagenesis Phalaenopsis Hybrid Dengan Sinar UV, Ethyl Methane Sulfonat (EMS) Dan Kolkisin, Beserta Analisis Molekuler Random Amplified Polimorfism DNA(RAPD)
3. Induksi Mutasi Pada Plbs(Protocorn Like Bodies) Anggrek Bulan (Phalaenopsis Hybrid) Dengan Menggunakan Sinar Ultraviolet (UV), Kolkisin Serta Kombinasi Sinar Ultraviolet (UV) Dan Kolkisin Secara In Vitro

Berbagai aktivitas PPAU juga diintegrasikan dengan aktivitas perkuliahan seperti pada matakuliah manajemen bisnis dan project bioindustry. Adanya pelibatan mahasiswa untuk mengembangkan PPAU, membuat PPAU memiliki ide-ide segar untuk melakukan pengembangan produknya ke depan. Contoh laporan pembelajaran yang melibatkan PPAU dalam matakuliah manajemen bisnis dan project bioindustry dilampirkan juga dalam laporan ini.

Terdapat pula luaran berupa artikel yang telah didaftarkan untuk dipresentasikan pada seminar internasional. Artikel tersebut berjudul “Effect of organic additives on regeneration of orchid hybrid (Dendrobium ‘Bertachong’ X Dendrobium ‘Black Spider x Sutiknoi’)”. Artikel lengkap yang akan disampaikan dalam seminar internasional tersebut juga dilampirkan bersama laporan ini.

Bab 5. Manfaat yang Diperoleh

5.1 Dampak Ekonomi dan Sosial

Aktivitas PPAU dalam melakukan bisnis anggrek telah membawa manfaat bagi beberapa pihak baik yang langsung berhubungan dengan PPAU maupun yang tidak langsung berhubungan dengan PPAU. Bagi **masyarakat sekitar** kecamatan Trawas, PPAU telah membawa manfaat berupa penyediaan lapangan kerja. Jika pada laporan tahun pertama terdapat satu orang, saat ini terdapat dua orang tenaga yang membantu operasional PPAU, utamanya dalam memindahkan bibit anggrek botolan ke flexi cup merupakan warga sekitar kampus 3 Ubaya, Trawas. Tenaga lulusan SMK ini juga diajarkan pengetahuan mengenai perawatan anggrek dewasa. Selain itu, juga diberi kesempatan untuk ikut memasarkan bibit anggrek PPAU melalui media sosial yang dimilikinya. Melalui cara-cara seperti ini, diharapkan tenaga pembantu PPAU ini juga bisa mendapatkan penghasilan tambahan melalui penjualan bibit anggrek secara mandiri. Dua orang yang dimaksud adalah Mbak Lala dan Mas Rama yang dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Tenaga pembantu operasional PPAU. Kedua tenaga ini merupakan warga kecamatan Trawas tempat greenhouse PPAU berada.

Adanya PPAU juga memberikan manfaat berupa edukasi cara pembesaran dan perawatan tanaman anggrek. Termasuk pengetahuan mengenai jenis-jenis anggrek yang ada. Manfaat lain

kehadiran PPAU juga bisa dirasakan **pecinta anggrek secara luas** melalui webinar yang diadakan dengan bekerjasama dengan Tribun Network. Kerjasama dengan media massa grup yang besar ini menjamin pengetahuan yang dibagikan PPAU dapat menjangkau masyarakat yang lebih luas. Webinar yang diadakan secara berseri ini juga makin memperkenalkan nama PPAU ke pecinta anggrek nasional dan memberikan manfaat tentang pemilihan dan pemeliharaan anggrek yang bagus ataupun perawatan anggrek mulai dari bibit botolan. Lebih jauh jika pecinta anggrek ingin melakukan bisnis anggrek, PPAU jika bisa membantu dengan menyediakan bibit anggrek botolan.

Kehadiran PPAU juga bermanfaat bagi **mahasiswa Fakultas Teknobiologi** yang melakukan aktivitas kerja praktek. Matakuliah wajib Fakultas Teknobiologi ini mengharuskan mahasiswa belajar tentang aktivitas rutin suatu institusi. PPAU merupakan salah satu institusi tujuan kerja praktek. PPAU juga merupakan salah satu tujuan siswa SMK untuk melakukan kegiatan magang industry. Berbagai aktivitas rutin PPAU dapat dilakukan oleh mahasiswa dan siswa SMK seperti pemindahan anggrek botolan ke flexi cup, perawatan anggrek dewasa, inventarisasi anggrek, upaya induksi pembungaan tanaman anggrek, packing anggrek yang akan dikirim ke HBO termasuk tahap sebelumnya untuk melakukan sortir seedling anggrek dan perlakuan mutase pada anggrek.

PPAU juga bermanfaat bagi **HBO** untuk menjamin ketersediaan bibit anggrek yang mereka jual. Hal ini terus terjadi pada tahun kedua aktivitas PPAU. Berbagai pengetahuan baru juga didapatkan dengan cara saling sharing dengan Bapak Budi sebagai pemilik HBO. Hal ini bisa menjadikan hal yang saling memperkuat pengalaman Bapak Budi dan pengembangan pengetahuan baru tentang anggrek yang dimiliki PPAU.

Manfaat besar PPAU juga dirasakan bagi **personel PPAU** baik dari Fakultas Ekonomi maupun dari Fakultas Teknobiologi. Keberadaan PPAU dapat dipergunakan sebagai praktek langsung teori bisnis yang dapat secara mudah diamati oleh mahasiswa. Aktivitas mulai dana yang dikeluarkan untuk pembelian anggrek dari HBO sampai penjualan kembali bibit anggrek ke HBO, dapat diamati dengan mudah. Pada sisi lain, keberadaan PPAU merupakan wadah bagi pelaksanaan penelitian untuk mengembangkan anggrek lebih jauh. Pengembangan ini dapat berupa penyempurnaan teknik menanam anggrek in vitro untuk berbagai jenis anggrek, induksi bunga anggrek untuk berbagai jenis anggrek, penyilangan anggrek maupun perawatan buah anggrek sampai siap panen. Aktivitas yang telah disebutkan pada tahun pertama ini masih terus terjadi pada pelaksanaan tahun kedua PPAU.

5.2 Peran Mitra terhadap Pelaksanaan

Handoyo Budi Orchid (HBO) adalah nursery anggrek di Malang yang merupakan mitra PPAU. Peran HBO dalam aktivitas PPAU sangat sentral hal ini karena HBO merupakan penyedia anggrek botolan dan menerima bibit anggrek yang dibesarkan oleh PPAU. Berbagai peran HBO pada tahun pertama pelaksanaan PPAU masih terus berlangsung sampai tahun kedua pelaksanaan PPAU. HBO berperan dalam pemilihan bibit botolan dengan pertumbuhan yang baik dengan melihat ciri fisik dan ukuran anggrek botolan tersebut. Bibit anggrek botolan yang baik lebih mudah dikembangkan lebih lanjut untuk menjadi bibit anggrek siap jual dalam flexi cup. HBO juga memilih jenis anggrek botolan yang diperkirakan akan dapat terserap pasar setelah beberapa waktu penumbuhan anggrek. Hal ini sangat penting mengingat permintaan pasar terhadap jenis-jenis anggrek bersifat fluktuatif. Pemilihan jenis anggrek yang tepat untuk dibesarkan akan menjaga persediaan bibit anggrek tetap ada ketika permintaan akan bibit tersebut tinggi. Sebaliknya, kesalahan memilih bibit anggrek akan membuat anggrek tidak bisa terserap pasar yang akan memberikan tambahan biaya berupa perawatan anggrek tersebut.

Bagi pengembangan bibit anggrek botolan, HBO banyak memberikan saran mengenai cara menghasilkan bibit botolan yang bagus termasuk dengan mengatur kepadatan jumlah bibit dalam satu botol. HBO juga merupakan salah satu rujukan dalam penyiapan bentuk botol ataupun media yang harus disiapkan dalam botol. Penyiapan bibit botolan juga merujuk ke beberapa nursery lain yang juga menjual bibit botolan. Pertimbangan utama selain kepadatan bibit anggrek juga jumlah bibit anggrek maksimal yang dapat dimasukkan agar harga bibit botolan tidak menjadi mahal, namun juga tidak terlalu sedikit yang akan membebani ongkos kirim ketika terdapat pesanan dari luar kota atau bahkan luar pulau.

Mitra lain yang berperan dalam aktivitas PPAU adalah pihak **Integrated Outdoor Campus (IOC)** Ubaya. Peran PPAU ini sangat besar mulai tahun pertama sampai tahun kedua pelaksanaan PPAU. Institusi ini banyak memberikan akses bagi pengembangan PPAU termasuk utilitas berupa air dan listrik ataupun fasilitas berupa jalan akses menuju greenhouse PPAU. IOC melalui pengunjung dan aktivitas eduwisatanya, sangat berperan dalam memperluas pengenalan PPAU ke masyarakat. Lebih lanjut IOC juga memanfaatkan anggrek PPAU dalam acara resmi yang menambah pengenalan PPAU kepada masyarakat.

Peran mitra dari pihak **masyarakat sekitar Trawas** yaitu tenaga pembantu operasional PPAU adalah mendukung aktivitas rutin PPAU. Peran utamanya adalah mengeluarkan anggrek

botolan untuk dipindah di flexi cup. Aktivitas lain berupa perawatan anggrek dan juga pengiriman anggrek ke HBO. Terdapat pula peran **mahasiswa** dalam mengembangkan PPAU lebih jauh dengan melakukan penyiapan perawatan dan inventarisasi anggrek spesies. Peran ini bertambah luas karena tenaga operasional yang membantu PPAU juga bertambah.

Bab 6. Faktor Penghambat, Faktor Pendukung dan Tindaklanjut

6.1 Faktor Penghambat

Pelaksanaan tahun pertama, membuat persone PPAU mendapatkan pengalaman praktis cara perawatan anggrek. Hal ini sangat membantu tahap menghasilkan seedling anggrek pada pelaksanaan tahun ke-2. Kesulitan untuk mendapatkan keperluan tanam anggrek yang ada di tahun pertama juga telah teratasi dengan bertambah luasnya jejaring PPAU dengan berbagai nursery yang ada di Surabaya, Malang, Batu dan sekitarnya.

Faktor penghambat utama pelaksanaan PPAU pada tahun kedua adalah pengamatan bahwa tidak semua seedling anggrek yang dibesarkan dari bibit botol bisa mencapai ukuran bisa dijual sesuai syarat HBO. Dugaan awal hal ini terkait pencahayaan atau syarat pertumbuhan lain yang kurang terpenuhi. Namun setelah dilakukan optimasi penumbuhan hal ini masih dapat teramati. Hambatan lain yang dirasakan adalah berkurangnya pasokan bibit anggrek botol dari HBO ataupun nursery lain yang lima bulan. Se menyediaan bibit botol. Kurangnya bibit botol ini dapat menghambat produksi seedling PPAU. Pandemi COVID-19 yang berlanjut bahkan sampai diterapkannya PPKM untuk mengurangi kegiatan masyarakat juga menghambat aktivitas PPAU dalam pengiriman anggrek. Pandemi ini juga menurunkan kunjungan ke IOC Trawas yang biasanya juga berkunjung ke PPAU.

Diversifikasi usaha PPAU dengan membuat rangkaian anggrek dan memproduksi bibit anggrek botol juga masih mengalami kendala awal. Pembuatan rangkaian anggrek seringkali terhambat dengan hilangnya momentum. Pembuatan foto rangkaian anggrek yang diedarkan sebagai katalog rangkaian PPAU memerlukan persiapan tertentu. Pada sisi lain, karena anggrek rangkaian ini dijual untuk memperingati saat-saat istimewa yang seringkali tidak panjang, mengharuskan kerja cepat pembuatan katalog. Sementara itu pembuatan bibit botol harus disertai kemampuan jeli untuk melihat anggrek yang bisa digemari masyarakat pada minimal satu tahun mendatang. Hal ini karena proses penyilangan sampai menghasilkan buah anggrek siap panen memerlukan waktu lima bulan. Selanjutnya penanaman buah anggrek pada media MS steril sampai menjadi bibit botol perlu waktu 5-7 bulan. Kesalahan memilih anggrek yang disilangkan dan dibiakan akan menghabiskan sumberdaya PPAU tanpa mendapatkan hasil yang diinginkan.

6.2 Faktor yang Mendukung

Faktor pendukung utama kelancaran aktivitas PPAU pada tahun pertama, masih secara dominan mendukung aktivitasnya ditahun kedua. Faktor-faktor tersebut adalah adanya anggota-anggota yang memiliki komitmen tinggi dalam pengembangan PPAU. Anggota-anggota ini memainkan peran mereka masing-masing diantaranya tenaga lapangan yang sudah terlatih dalam perawatan bibit anggrek dan anggrek dewasa. Terdapat pula anggota PPAU yang secara rutin melakukan supervise kondisi fisik greenhouse termasuk operasionalnya. Anggota lain PPAU berperan melakukan komunikasi melalui media massa maupun media sosial untuk lebih memperkenalkan nama PPAU.

Pada sisi lain, terdapat anggota yang fokus pada pengembangan tanaman anggrek di PPAU. Secara administrasi pencatatan segala aktivitas keuangan PPAU juga dilakukan secara rapi. Pengaturan kerjasama pada setiap bagian ini, membuat organisasi PPAU dapat berjalan dengan baik dan mampu mencapai beberapa hasil sampai laporan ini dituliskan. Pada sisi lain, Universitas Surabaya sangat mendukung kegiatan ini dengan menyediakan greenhouse bagi PPAU. Sementara itu, IOC banyak membantu dalam operasional PPAU terkait fasilitas dan infrastruktur. Kedekatan IOC dengan masyarakat sekitar Trawas, juga memudahkan PPAU mendapat tenaga pembantu operasional PPAU. Faktor pendukung lain adalah adanya Kerjasama dengan HBO. Sebagai nursery anggrek lama, pengalaman HBO dapat ditularkan ke personel PPAU untuk mendapatkan pertumbuhan anggrek yang optimal. Jaringan kerjasama Fakultas Teknobiologi yang membidani kelahiran PPAU dengan berbagai nursery anggrek lain juga merupakan factor pendukung penting bagi kelancaran aktivitas PPAU.

Hal lain yang mendukung aktivitas PPAU adalah adanya mahasiswa yang memiliki kemauan mengembangkan anggrek. Hal ini baik berupa bantuan dalam memindahkan anggrek botolan pada setiap tahap pengembangan, melakukan mutase anggrek ataupun melakukan optimasi kondisi mikropropagasi anggrek-anggrek unik PPAU. Penyiapan seperti ini dapat menghasilkan produk inovatif PPAU pada masa mendatang.

6.3 Solusi dan Tindaklanjut

Terdapat dua kemungkinan solusi terhadap permasalahan bibit anggrek yang tidak bisa mencapai ukuran seedling yang dijual ke PPAU. Pertama adalah dengan menjual seedling berukuran kecil/kerdil dengan harga yang lebih murah. Hal ini karena seedling semacam ini akan memenuhi greenhouse PPAU dan tetap memerlukan perawatan lanjut, namun ukuran tidak

bisa bertambah besar. Solusi semacam ini pada masa mendatang akan merugikan PPAU karena dipandang menjual anggrek dengan kualitas rendah. Solusi yang lain adalah dengan melakukan sortir ketat dengan membuang anggrek yang berpotensi tidak dapat mencapai ukuran seedling siap jual. Hal ini dapat menghemat tempat pembesaran di greenhouse PPAU juga menghemat pemakaian keperluan tumbuh anggrek. Langkah ini juga bisa menjaga image brand PPAU sebagai nursery yang menjual anggrek berkualitas tinggi. Tantangan untuk solusi ini adalah membangun kompetensi untuk menentukan anggrek yang tidak dapat tumbuh sampai ukuran seedling siap jual.

Terkait penentuan anggrek yang disilangkan sehingga bibit anggrek botolan yang akan dijual bisa laku di pasaran, PPAU akan secara intens menjalin komunikasi dengan nursery lain. Selain akan bertukar informasi tentang tren anggrek masa depan, hal ini juga akan memebrikan kespesifikan antar nursery untuk mengembangkan anggrek varian tertentu saja. Tantangan pada bisnis anggrek rangkaian akan dilakukan dengan membuat perencanaan dan memilih kesempatan/hari besar tertentu sebagai waktu produksi anggrek rangkaian.

6.4. Rencana Selanjutnya

Bibit anggrek dendrobium sudah bisa diproduksi oleh PPAU. Anggrek dendrobium adalah anggrek berupa bibit dalam botol yang banyak dimiliki PPAU saat ini. Pada sisi lain, menurut pengalaman PPAU dan juga permintaan seedling dari HBO, anggrek bulan merupakan anggrek yang paling banyak diminta. Ke depan PPAU akan intensif melakukan penyilangan anggrek bulan indukan PPAU. Penyilangan dilakukan baik menggunakan anggrek bulan spesies maupun anggrek bulan silangan yang dimiliki PPAU. Produksi bibit anggrek botolan dan rangkaian anggrek juga akan ditingkatkan sebagai diversifikasi produk PPAU.

6.5 Langkah-langkah Strategis

Langkah strategis yang akan dilakukan PPAU adalah dengan mengikuti pameran anggrek. Saat ini PPAU tengah mendaftar mengikuti pameran anggrek secara online dengan penyelenggara dari Singapura. Kami sedang menunggu jawaban apakah PPAU akan diperkenankan mengikuti pameran tersebut. Hal lain adalah dengan mengikuti pameran secara offline ketika kondisi pandemic mereda. Hal lain yang dilakukan adalah membuat katalog produk bibit botolan dan anggrek rangkaian yang gampang disebar ke masyarakat pecinta anggrek.

Bab 7. Kesimpulan dan Saran

7.1 Kesimpulan

- a. Aktivitas PPAU tahun kedua berjalan dengan baik dengan omzet yang besar.
- b. Aktivitas webinar untuk memperkenalkan perwatan dan bisnis anggrek telah berjalan lima kali ketika laporan ini dituliskan.
- c. Video rekaman aktivitas PPAU berupa webinar beserta tautannya telah diberikan di laporan ini.
- d. Telah terdapat tiga laporan media massa tentang PPAU sampai laporan ini dituliskan
- e. Aktivitas PPAU juga terekam pada media sosial PPAU yang telah disiapkan.
- f. Terdapat satu artikel ilmiah yang akan disajikan dalam seminar internasional. Artikel dilampirkan dalam laporan ini.
- g. PPAU telah memiliki diversifikasi produk berupa rangkaian anggrek dan bibit botolan anggrek.

7.2 Saran

Pengembangan PPAU ke depan akan berjalan dengan baik jika rencana-rencana yang dibuat sebelumnya dapat diimplementasikan hal ini antara lain berupa:

- a. Perluasan penjualan bibit anggrek botolan.
- b. Perluasan penjualan rangkaian anggrek.
- c. Pembuatan strain anggrek luaran PPAU melalui penyilangan anggrek spesies.
- d. Mengikuti pameran tanaman secara online dan offline.

Effect of organic additives on regeneration of orchid hybrid (*Dendrobium* 'Bertachong' X *Dendrobium* 'Blackspider x Sutiknoi')

A N Wijaya, I B M Artadana, S E D Putra and P H Hardjo*

Faculty of Biotechnology, University of Surabaya, Kalirungkut Street, Surabaya
60292, East Java, Indonesia

*E-mail: poppy_hardjo@staff.ubaya.ac.id

Abstract. *Dendrobium* is a genus of orchids that has been widely planted, both domestically and internationally. Orchid conventional breeding are generally done to produce new variants, but seeds from crosses are generally not easy to germinate. To solve this problem, tissue culture has long been used to germinate orchid seeds. This study aims to obtain a suitable media composition for growing seeds from crosses of *Dendrobium* 'Bertachong' X *Dendrobium* 'Blackspider x Sutiknoi'. Orchid seeds were grown on two different media types, namely MS (Murashige-Skoog) and VW (Vacin-Went), with the addition of 2 percent sucrose and with or without the addition of organic extracts (either mungbean sprouts extract or coconut water). Plantlets were sub-cultured every 4 weeks 2 times on the same medium but with the addition of activated charcoal, and followed by a third subculture with the addition of 1 mg.L⁻¹ NAA (Naphthalene Acetic Acid) in each medium. The best growth shown by fast regeneration and good seedling quality (many buds and roots can be formed) was obtained on MS Media with the addition of 2% sucrose and 15% mungbean sprouts extract.

1. Introduction

Indonesia is one of the countries with the most orchid diversity. Orchids are ornamental plants that are extensively sold as cut flowers or potted flowers and very popular in the floriculture sector due to their lovely shapes and colors [1]. *Dendrobium* sp., an epiphytic sympodial orchid, is one of the most popular orchid species [2]. *Dendrobium* sp. is difficult to germinate in natural conditions and grow slowly [3]. This may give an impact on the fulfill of market demand, particularly among orchid collectors. In order to solve these issues, plant tissue culture techniques or in vitro propagation might be used.

Seeds of orchids can be germinated to form protocorm like bodies (PLBs) and grow into seedlings using in vitro propagation procedures. By adding nutrients to the culture media, in vitro propagation can help in the rapid growth of *Dendrobium* sp. under sterile and regulated circumstances. *Dendrobium* sp. growth is influenced by a variety of factors, including genotype, explant type, and composition of media [4]. The growth media, PGRs (Plant Growth Regulators), ambient conditions, and others are all important factors to consider when propagating in vitro.

There are several distinct types of media that can be used for in vitro plant propagation, each with its own macronutrient and micronutrient contents, such as MS, VW, NP (New Phalaenopsis), KC (Knudson), and others. Salt, vitamins, minerals, carbon sources, and growth regulators are commonly found in orchid propagation media [5]. Growth regulators are frequently added to the culture media. Natural PGRs and chemical/artificial PGRs are the two types of plant growth regulators. Natural PGRs can be found in organic materials such as coconut water, mungbean sprout extract [6], apple extract,

banana extract, potato extract, and many more, whereas chemical/artificial PGRs can be found in market such as 2,4-D (2,4-Dichlorophenoxyacetic acid), TDZ (Thidiazuron), BAP (Benzyl Amino Purin), IAA (Indole Acetic Acid), NAA, and others. The addition of organic compounds to the culture media can increase the number of orchids that germinated [7, 8, 9, 10]. According to Lawalata *et al.* [11], coconut water contains auxin and cytokinin, which can help explant growth in vitro. The usage of mungbean sprout extract as a natural plant growth regulator may be owing to its high vitamin content compared to their seeds, where the use of 150 g/L mungbean sprout extract resulted in the maximum yield of moth orchid growth [12]. Ulfa [13] found 1.68 ppm auxin, 39.94 ppm gibberellin, and 96.26 ppm cytokinin in the mungbean sprout extract.

The selection of media and plant growth regulators, as well as the nutrient composition, are all key factors in determining the variance that occurs during in vitro propagation [14]. The use of different culture media showed different efficiency of orchid regeneration at in vitro propagation. According to Aktaret *al.* [15], utilizing half-strength MS medium with the addition of sabri banana resulted in the highest number of PLBs, fresh weight of PLBs, and number of shoots explant in *Dendrobium* sp. when compared to utilizing other media with the addition of sabri banana. Furthermore, in *Dendrobium* sp. cultivated on MS medium with 2,4-D, the production of PLBs and effective plantlet regeneration were demonstrated [16]. According to Utami and Sucipto [3], VW media was recommended for in vitro germination and protocorm formation, which is *Phalaenopsis amboinensis* seedlings grew and developed roots optimally on VW media with the addition of 15% coconut water (v/v) and 10 g/L banana homogenate. Various effects can be caused by the use of media and plant growth regulators at in vitro plant propagation of orchids, so the aim of this research is determine the composition of media and appropriate organic extract for the fast growing seeds from crosses of *Dendrobium 'Bertachong' X Dendrobium 'Blackspider x Sutiknoi'* hybrid orchids.

2. Materials and Methods

Plant material used in this research was *Dendrobium 'Blackspider x Sutiknoi'* and *Dendrobium 'Bertachong'* obtained from Nursery Dede Orchid, Batu, Malang. Hybrid orchid pods from crossing of *Dendrobium 'Blackspider x Sutiknoi'* and *Dendrobium 'Bertachong'* with the complete cell wall were harvested, then washed under running tap water with detergent. After that, hybrid orchid pods were sterilized under LAF (Laminar Air-Flow) Cabinet by dipped in 96% alcohol and flamed. The cell wall of sterilized pods were split opened with sterile surgical blade and embryo of hybrid orchid were cultured on all of treatment medium. The cultures incubated at temperature $\pm 26^{\circ}\text{C}$ under a photoperiod 16 h light. Subculture hybrid orchid every 4 weeks with addition of 2% charcoal at second subculture and addition of 1 mg.L⁻¹ NAA at third subculture of all treatment medium.

Crossing of *Dendrobium 'Bertachong' X Dendrobium 'Blackspider x Sutiknoi' X (Dendrobium 'Bertachong' female)* result pods, and subsequently embryo in the pods will cultured at MS medium and VW medium with addition coconut water and beansprout extract as organic compound (see the content at Table 1). The experiment were set in completely randomized design eight treatment (A-H) and repeated tenth. Data analysis used ANOVA (Analysis of Variance) one way. If there were significant differences, the data will analyzed used the Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at 5% error level ($\alpha=0.05$). First germination of embryo (in day), percentage of planlet which normally and uniformly grow up at each subculture stage (4, 8, and 12 weeks), percentage of planlet with four leaves and many number of roots at the last subculture stage (16 weeks) as observed variable.

Variant of medium in experiment were MS medium and VW medium with two recipe, such as full strength and half strength. Coconut water or mungbean sprout extract as organic compound of each medium according to treatment, and then sucrose will also be added to all medium. Detail of medium composition can be seen in table 1 below :

Table 1. Medium which Contain Organic Extract for Growth of seeds resulted from Crossing of *Dendrobium 'Bertachong' X Dendrobium 'Blackspider x Sutiknoi' X*

Medium Code	Medium composition
A	1/2 MS + 15% coconut water + 2% sucrose

B	1/2 VW+ 15% coconut water + 2% sucrose
C	1/2 MS + 15% mungbean sprout extract + 2% sucrose
D	1/2 VW + 15% mungbean sprout extract + 2% sucrose
E	MS + 15% coconut water + 2% sucrose
F	VW+ 15% coconut water + 2% sucrose
G	MS + 15% mungbean sprout extract + 2% sucrose
H	VW + 15% mungbean sprout extract + 2% sucrose

3. Results and Discussions

3.1 Pods resulted from the cross of *Dendrobium* 'Bertachong X *Dendrobium* 'Blackspider x Sutiknoi'
The cross of *Dendrobium* 'Bertachong X *Dendrobium* 'Blackspider x Sutiknoi' result pods with a length ± 4.0 cm, which harvested after 4 months of crossing, as shown in figure 1.



Figure 1. The Pods as Result of Crossing of *Dendrobium* 'Bertachong X *Dendrobium* 'Blackspider x Sutiknoi'.

3.2 Effect of Medium and Organic Compound on the Growth of Embryo Resulted from Crosses of *Dendrobium* 'Bertachong X *Dendrobium* 'Blackspider x Sutiknoi'

Effect of Medium and organic compound on the growth of embryo resulted from crosses of *Dendrobium* 'Bertachong X *Dendrobium* 'Blackspider x Sutiknoi' to %Planlet which normally and uniformly grow up and %Planlet with four leaves and many number of roots shown at table 2 below :

Table 2. Effect of Medium and Organic Compound on the Growth of Embryo Resulted from Crosses of *Dendrobium* 'Bertachong X *Dendrobium* 'Blackspider x Sutiknoi'

Medium Composition	Day to germinate (d)	% Planlet which normally and uniformly grow up			% Four-leafed Planlet with many roots
		4 w	8 w	12 w	16 w
1/2 MS+ 15% coconut water + 2% sucrose	15	70	70	70	75
1/2 VW + 15% coconut water + 2% sucrose	15	65	65	70	75
1/2 MS + 15% mungbean sprout extract + 2% sucrose	14	80	80	80	80
1/2 VW + 15% mungbean sprout extract + 2% sucrose	14	75	75	75	80

MS + 15% coconut water + 2% sucrose	12	75	75	80	80
VW+ 15% coconut water + 2% sucrose	12	70	70	80	80
MS +15% mungbean sprout extract + 2% sucrose	7	90	90	90	95
VW + 15% mungbean sprout extract + 2% sucrose	10	80	80	80	85

3.3.1 Effect of Medium and Organic Compound to Germination Rate of Embryo Resulted from Crossing of *Dendrobium* 'Bertachong' X 'Blackspider x Sutiknoi'

Varied response of *Dendrobium* 'Bertachong' X 'Blackspider x Sutiknoi' embryo cultured on different type of medium (MS medium and VW medium), different strength of MS and VW medium (full strength and half strength), and different MS or VW medium supplemented with organic compound was found (Table 2). Based on table 2, different type of medium can result varied response of embryo germination rate, which is MS medium giving a equal to higher germination rate than VW medium both in full strength or half strength. The different of two type medium in this research were based on their composition. MS medium is a medium with highly enriched with macroelements and microelements, also different vitamins [17], whereas VW medium is a medium contained macroelements and microelements, with lower concentration of vitamins compared to MS medium. Seed germination and seedling growth of *Cymbidium elegans* and *Coelogyne punctulata* was promoted by various vitamins in the medium [18].

Each type of medium, such as MS medium and VW medium result the higher germination rate of embryo at full strength medium than half strength medium, as shown at table 2, which at MS medium both full strength and half strength, the germination started after 7, 12, 14, and 15 days after cultured, whereas at VW medium both full strength and half strength, the germination started after 10, 12, 14, and 15 days after cultured. According to research of [19], showed the best composition medium for *Cymbidium aloifolium* (L.) Sw. was full MS medium supplemented with hormones and followed by hormone free full strength MS medium, ½ MS medium, and ¼ MS in which germination started after 10, 12, and 15 weeks of primary culture respectively. MS medium was found to be the best medium for in vitro propagation of *Dendrobium* [20].

The optimum medium composition for germination rate of embryo was full strength MS medium with 15% mungbean sprout extract and 2% sucrose. There were two type of organic compounds or natural hormone used in this research, such as coconut water and mungbean sprout extract. Organic compounds can be used to replace the role of synthetic hormones, because the application of synthetic hormones in tissue culture medium causing high production cost. The coconut water contain vitamin [21], which can increase vitamin content in the tissue culture medium, whereas enrichment of mungbean sprout extract also affect the success of in vitro propagation, which contains essential amino acids and minerals. Germination of embryo at medium composition full strength MS medium with 15% mungbean sprout extract and 2% sucrose started at 7 days after cultured, whereas germination of embryo at same full strength MS medium, but with addition of 15% coconut water and 2% sucrose started at 12 days after planting. Similar result shown at full strength VW medium, which germination of embryo at full strength VW medium with 15% mungbean sprout extract and 2% sucrose were faster than germination of embryo at same VW medium with 15% coconut water and 2% sucrose. According to Table 2, germination of embryo were faster at MS medium or VW medium with addition of mungbean sprout extract than addition of coconut water.

3.2.2 Effect of Medium and Organic Compound to Percentage of Planlet Resulted from Crossing of *Dendrobium* 'Bertachong' X 'Blackspider x Sutiknoi' which Normally and Uniformly Grow up

Percentage of planlet which normally and uniformly grow up also influenced by composition medium, such as type of medium, strength of medium, and also organic compounds which is added into the medium. That variable will be observed at 4, 8, and 12 weeks. Subculture will be done every 4 weeks, with an addition of 2% charcoal at second subculture. Charcoal act as anti-browning agent, which is the browning of explants can cause death in explants. Same result with the other observed variable, percentage of planlet which normally and uniformly grow up at MS medium was higher than VW medium, both full strength and half strength. Planlet which normally and uniformly grow up provide an indication of the use right composition medium for *Dendrobium* 'Bertachong' X 'Blackspider x Sutiknoi' orchid. The optimum treatment for this observed variable was full strength MS medium with 15% mungbean sprout extract and 2% sucrose, which is result 90%, 90%, and 90% at 4, 8, and 12 weeks respectively (Table 2). The development of *Dendrobium* 'Bertachong' X 'Blackspider x Sutiknoi' orchid seed germination on MS medium with 15% mungbean sprout extract and 2% sucrose can be seen at figure 2.

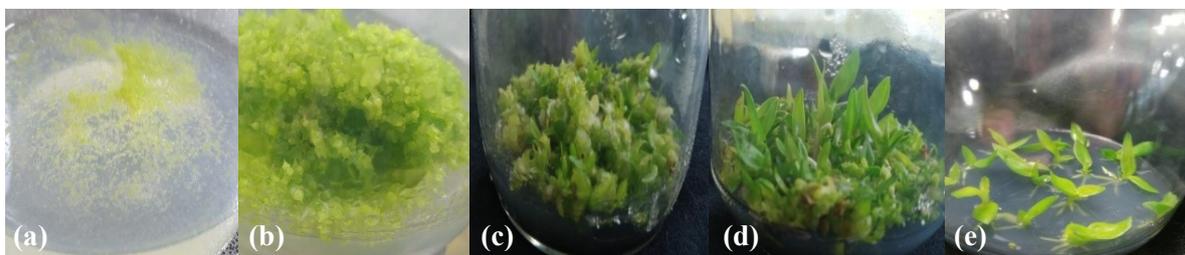


Figure 2. The development of *Dendrobium*'Bertachong'X'Blackspider x Sutiknoi' orchid seed germination on MS + 15% mungbean sprout extract + 2% sucrose.

- (a) : seed germination (14 days after planting)
- (b) : seedling growth (4 weeks after planting)
- (c) : seedling growth (8 weeks after planting)
- (d) : seedling growth (12 weeks after planting)
- (e) : planlet (16 weeks after planting)

3.2.3 Effect of Medium and Organic Compound to Percentage of Four-leafed Planlet with Many Roots Resulted from Crossing of *Dendrobium* 'Bertachong' X 'Blackspider x Sutiknoi'

Effect of medium and organic compounds to percentage of four-leafed planlet with many number of roots also observed. The use of MS medium result higher percentage of four-leafed planlet with many roots than VW medium, both full strength and half strength. When compared the use of organic compounds mungbean sprout extract and coconut water with the same type and strength of medium, the result shown that mungbean sprout extract would produce a higher percentage of four-leafed planlet with many roots than use coconut water as organic compound (Table 2). Mungbean sprout extract contains essential amino acids, such as tryptophan which is the most important organic substance in auxin biosynthesis, especially in the biosynthesis process of IAA (Indole Acetic Acid), caused tryptophan act as precursor. Auxin can promote root growth, so the planlet would have many roots. According to research of Amilah dan Astuti [12], addition of beansprout extract in the media can stimulated the root growth of moon orchid (*Phalaenopsis amabilis* L.) when compared to control. The tissue differentiation for formation shoots promoted by cytokinins, which is the shoots will form a leaf.

Cytokinins and auxin in coconut water both can provide interaction effects on tissue differentiation, while cytokinin at relatively high levels will promote the formation of stems or shoots [22], whereas if auxin at relatively at high level will promote root formation. The optimum medium composition for the highest percentage of four-leafed

planlet with many roots was half strength MS medium with 15% mungbean sprout extract and 2% sucrose, with percentage at 16 weeks was 95% (Table 2). High number of roots at planlet also can caused by addition of 1 mg.L⁻¹ NAA started at third subculture into all medium treatments.

3.3 Selected planlets resulted from crossing of *Dendrobium* 'Bertachong' X 'Blackspider x Sutiknoi' for acclimatization stage

After the germination of embryo resulted from crossing of *Dendrobium* 'Bertachong' X 'Blackspider x Sutiknoi' until each embryo growth to be a planlet, several planlets were selected as planlets which ready for acclimatization at the end of the 20th weeks. The planlets which ready for acclimatization can be seen below at figure 3 :

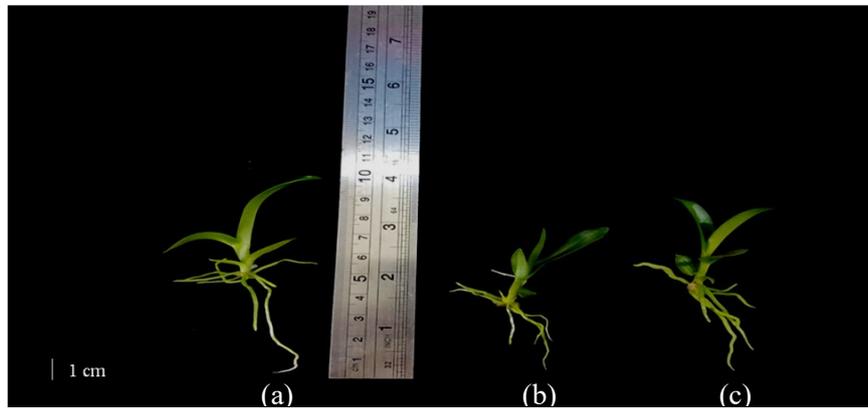


Figure 3. Planlets Ready for Acclimatization Stage at the end of the 20th weeks.

- (a) MS medium + 15% mungbean sprout extract + 1 mg.L⁻¹ NAA+ 2% sucrose
 - (b) MS medium + 15% coconut water + 1 mg.L⁻¹ NAA+ 2% sucrose
 - (c) VW medium + 15% mungbean sprout extract + 1 mg.L⁻¹ NAA+ 2% sucrose
- (Scale bars = 1 cm)

According to Figure 3, planlets which cultured at MS medium with 15% mungbean sprout extract, 1 mg.L⁻¹ NAA, and 2% sucrose have many and long roots, followed by planlets which cultured at VW medium with 15% mungbean sprout extract, 1 mg.L⁻¹ NAA, and 2% sucrose, and then planlets which cultured at MS medium with 15% coconut water, 1 mg.L⁻¹ NAA, and 2% sucrose. Acclimatization stage of cultured plants is a critical period for adaptation to ex vitro condition, so acclimatization stage needs special attention [23]. For adaptation to ex vitro conditions, selected planlets must have many and long roots, so they can survive well at ex vitro condition. Do not let excessive content at the acclimatization medium to avoid root rot.

4. Conclusion

The fastest of embryo germination rate and growth young planlet which resulted from crossing of *Dendrobium* 'Bertachong' X 'Blackspider x Sutiknoi' at composition medium MS medium with addition of 15% mungbean sprout extract and 2% sucrose.

Acknowledgement

This research was funded by Campus Intellectual Product Business Development Program Grant [*Hibah Program Pengembangan Usaha Produk Intelektual Kampus (PPUPIK)*] Kemdikbud-Ristek 2021 with contract number 004/SPP-PPM/LPPM-02/DRPM/FTB/IV/2021 (on behalf of Dr.rer.nat. Sulistyono Emantoko Dwi Putra).

References

- [1] Mirani, A.A., Abul-Soad, A.A., and Markhand, G.S 2017 *Effect of different substrates on survival and growth of transplanted orchids (Dendrobium nobile cv.) into net house* Int. J. of Horticulture and Floriculture, 5(4), 310-317.
- [2] De, L.C., A.N. Rao, P.K. Rajeevan, Manoj Srivastava, and Geetamani Chhetri 2015 *Morphological Characterization in Dendrobium species* J. of Global Biosciences Volume 4, Number 1, pp. 1198-1215.
- [3] Utami, Edy Setiti Wida and Sucipto Hariyanto 2016 *The Effect of Organic Nutrient and Growth Regulators on Seed Germination, Embryo and Shoots Development of Dendrobium antennatum by In Vitro* J. Biosaintifika 8 (2) 165-171.
- [4] Jain, R. K 1997 *Effects of some factor on plant regeneration from indica rice cells and protoplasts: A review* Indian J Biol 35, 323-331.
- [5] Bektas, E., Cuce, M., and Sokmen, A 2013 *In vitro germination, protocorm formation, and plantlet development of Orchis colioophora (Orchidaceae), a naturally growing species in Turkey* Turkish J. of Botany, 37(2), 336-342.
- [6] Pamungkas, Saktiyono Sigit Tri and Rudin Nopiyanto 2020 *The Effect of Bean Sprouts Extract as a Natural Plant Hormone to Growth in Nurseries using Bululawang Varieties Cane Budchip* Jurnal ilmu-ilmu pertanian Vol. 16. No. 1. Hal 68 – 80.
- [7] Long, B., Niemiera, A.X., Cheng, Z.Y., dan Long, C.L 2010 *In vitro propagation of four threatened Paphiopedilum species (Orchidaceae)* Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 101(2), 151-162.
- [8] Zeng, S., Wu, K., Teixeira da Silva, J.A., Zhang, J., Chen, Z., Xia, N., and Duan, J 2012 *Asymbiotic seed germination, seedling development and reintroduction of Paphiopedilum wardii Sumerh., an endangered terrestrial orchid* Sci. Horticulturae, 138, 198-209.
- [9] Shekarriz, P., Kafi, M., Deilamy, S. D., and Mirmasounii, M 2014 *Coconut water and peptone improve seed germination and protocorm like body formation of hybrid Phalaenopsis* Agriculture Science Development, 3(10), 317-323.
- [10] Kaur, S., and Bhutani K.K 2012 *Organic growth supplement stimulants for in vitro multiplication of Cymbidium pendulum (Roxb.) Sw.* Sci. Horticulturae, 39(1), 47-52.
- [11] Lawalata, Imelda Jeanette 2011 *Pemberian Beberapa Kombinasi ZPT terhadap Regerasi Tanaman Gloxinia dari Eksplan Batang dan Daun Secara In Vitro* J Exp. Life Sci. Vol. 1(2).
- [12] Amilah dan Astuti, Yuni 2006 *Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Taoge Dan Kacang Hijau Pada Media Vacin and Went (VW) Terhadap Pertumbuhan Kecambah Anggrek Bulan (Phalaenopsis amabilis L.)* Buletin Penelitian. Vol. 2 (9).
- [13] Ulfa, Fachirah 2014 *Peran Senyawa Bioaktif Tanaman Sebagai Zat Pengatur Tumbuh Dalam Memacu Produksi Umbi Mini Kentang Solanum tuberosum L. Pada Sistem Budidaya Aeroponik* Disertasi Program Studi Ilmu Pertanian Pasca Sarjana. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- [14] Khanna, H. K. and Raina, S. K 1998 *Genotype X culture media interaction effects on regeneration response of three indica rice cultivars* Plant Cell Tissue Organ Cult 52(3), 145-153.
- [15] Aktar, S., K.M. Nasiruddin, and K. Hossain 2008 *Effects of Different Media and Organic Additives Interaction on In Vitro Regeneration of Dendrobium Orchid* J Agric Rural Dev 6(1&2), 69-74.
- [16] Nasiruddin, K. M., Begum, R., and Yesmin, S 2003 *Protocorm like bodies and plantlet regeneration from Dendrobium formosum leaf callus* J Plant Sci 2(13), 955-957.
- [17] Hossain, M.M., M. Sharma and P. Pathak 2009 *Cost effective protocol for in vitro mass propagation of Cymbidium aloifolium (L.) Sw. A medicinally important orchid* Eng. Life Sci. 6: 444-453.
- [18] Sharma, S. K., P. Tandon. and R.R. Mishra 1991 *Vitamins as related to axenic seed germination and seedling growth of Cymbidium elegans Lindl. and Coelogyne punctulata Lindl.* J. Orchid Soc. India. 5: 25–28.

- [19] Pradhan, Shreeti, Tripti Regmi, Gaurav Parmar and Bijaya Pant 2013 *Effect of Different Media on in vitro Seed Germination and Seedling Development of Cymbidium aloifolium (L.) Sw.* Nepal J. of Science and Technology Vol. 14, No. 1 (2013) 51-56.
- [20] Jayarama Reddy 2008 *Biotechnology of orchids* I.K. International Pvt Ltd. New Delhi.
- [21] Surachman, D 2011 *Teknik pemanfaatan air kelapa untuk perbanyakan nilam secara in vitro* Bul. Tek. Pertan. 16 31–3.
- [22] Su Y-H, Liu Y-B, and Zhang X-S 2011 *Auxin-cytokinin interaction regulates meristem development* Mol. Plant 4 616–25.
- [23] Nasution, L.Z., M. Hasibuan, and E. D. Manurung. 2019. *Adaptability of tissue-cultured Dendrobium orchid plantlets on planting media and its position during acclimatization process.* IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 454.

Lampiran Matakuliah Manajemen Bisnis dan Project Bioindustry