

**INTENSIFIKASI MAKROPROPAGASI TANAMAN PISANG DALAM UPAYA  
PEMBERDAYAAN KARANG TARUNA CENTRAL KECAMATAN  
PATRANG JEMBER****INTENSIFICATION OF BANANA PLANT MACROPROPAGATION IN THE  
EFFORT OF YOUTH ORGANIZATION CENTRAL PATRANG JEMBER**

Agung Nugroho Puspito<sup>1</sup>, Mellfani Rhamadinda Nendra Tigara<sup>2</sup>, Tri Ratnasari<sup>2</sup>,  
Mohammad Ubaidillah<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Magister Bioteknologi Pascasarjana Universitas Jember, <sup>2</sup>Program Studi Agroteknologi Fakultas  
Pertanian Universitas Jember

\*Corresponding author's email: [moh.ubaidillah@gmail.com](mailto:moh.ubaidillah@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Increasing community empowerment and self-help needs to be considered in order to achieve social independence and increase the village economy evenly. Plant propagation is important in meeting the seed needs of rural communities. The role of universities as institutions of higher education and research development must be able to be the first hand in overcoming all aspects of society. The problem of banana cultivation in Patrang Village is still using the traditional way. The use of conventional seeds is often not standardized for good quality, which will have a major impact on the declining yield of horticultural crops. The purpose of this program is to provide knowledge to the people of Patrang Village in the form of explanations of banana plant macropropagation techniques through workshops, training, and direct assistance. Macropropagation technique is one way to get quality seeds that have superior properties, free of disease, and high viability. Macropropagation technique is able to produce more quantity of vegetative seeds, able to maintain the same character as the parent and the waiting time to bear fruit is faster. The intensification of macropropagation of banana plants is expected to increase community empowerment and self-help of banana seedlings in Patrang Village, Patrang District, Jember Regency.*

**Keywords:** Macropropagation, horticultural crops, banana plant

**ABSTRAK**

*Peningkatan pemberdayaan dan swadaya masyarakat perlu diperhatikan untuk mencapai kemandirian sosial dan peningkatan perekonomian desa yang merata. Propagasi tanaman merupakan hal penting dalam memenuhi kebutuhan bibit masyarakat pedesaan. Fakultas Pertanian Universitas Jember telah banyak melakukan pengembangan teknik makropropagasi berbagai tanaman baik pangan, hortikultura, ornamental dan perkebunan. Permasalahan budidaya tanaman pisang di Desa Patrang masih menggunakan cara tradisional. Penggunaan bibit yang dilakukan secara konvensional seringkali tidak terstandar mutu baik, yang akan berpengaruh besar terhadap hasil tanaman hortikultura yang terus menurun. Tujuan program ini adalah memberikan pengetahuan kepada masyarakat Desa Patrang berupa penjelasan teknik makropropagasi tanaman pisang melalui workshop, training, dan pendampingan secara langsung. Teknik makropropagasi merupakan salah satu cara untuk mendapatkan bibit berkualitas yaitu memiliki sifat unggul, bebas penyakit, dan viabilitas yang tinggi. Teknik makropropagasi mampu menghasilkan kuantitas bibit vegetatif lebih banyak, mampu mempertahankan karakter yang sama seperti induknya dan waktu tunggu berbuah lebih cepat. Intensifikasi makropropagasi tanaman pisang ini diharapkan dapat meningkatkan pemberdayaan masyarakat dan swadaya bibit pisang di Desa Patrang Kecamatan Patrang Kabupaten Jember.*

**Keywords:** Makropropagasi, tanaman hortikultura, tanaman pisang

## PENDAHULUAN

Peningkatan pemberdayaan dan swadaya masyarakat menjadi hal utama yang perlu diperhatikan untuk mencapai kemandirian sosial dan peningkatan perekonomian desa yang merata. Propagasi atau pembiakan tanaman merupakan hal yang paling penting dalam memenuhi kebutuhan benih masyarakat pedesaan. Keterbatasan masyarakat desa dalam kemampuan penyediaan benih secara mandiri menyebabkan lemahnya sektor budidaya hortikultura dipedesaan.

Peran universitas sebagai lembaga pendidikan dan pengembangan riset harus mampu menjadi tangan pertama dalam mengatasi seluruh aspek lapisan masyarakat. Fakultas pertanian Universitas Jember dalam hal ini telah banyak melakukan pengembanganteknik Makropropagasi berbagai tanaman baik pangan, hortikultura, ornamental dan perkebunan. Berbagai hasil penelitian dan pengembangan keilmuan yang telah dilakukan belum sepenuhnya dapat diterapkan secara langsung kepada masyarakat.

Dalam aspek budidaya tanaman hortikultura, penyediaan bibit merupakan hal utama yang harus mendapat perhatian. Penggunaan bibit yang tidak berstandar dapat mengurangi produktivitas tanaman secara signifikan [1]. Disisi lain menggunakan bibit yang berkualitas baik dapat meningkatkan produktivitas hingga 30% [2]. Upaya untuk menyediakan bibit yang berkualitas perlu di ketahui oleh masyarakat secara langsung dan dapat dipraktikkan dalam budidaya tanaman hortikultura. Teknik makropropagasi adalah salah satu metode yang secara teoritis terus dikembangkan oleh kaum akademik untuk menghasilkan bibit yang berkualitas baik. Sementara untuk makropropagasi vegetatif dapat dihasilkan bibit dengan lebih efisien, sifat genetik seperti orang tua, dengan jumlah kuantitas yang banyak.

Di negara lain telah banyak petani dan perusahaan yang terlibat dalam produksi bibit tanaman hortikultura karena nilai profit yang menjanjikan. Tetapi kendala dalam produksi juga merupakan faktor yang tak bisa dihindarkan, serangan hama dan penyakit, gulma dan deklinasi kesuburan tanah, kemarau panjang dan masalah sosial-ekonomi [2][3]. Perbanyak tanaman hortikultura menggunakan perbanyak vegetatif dengan teknik *rapid multiplication and pathogen cure*. Teknik makropropagasi modern mengandalkan agen fisik, kimia, dan hayati untuk menghindari investasi penyakit yang merugikan dan aplikasi agen biokimia zat pengatur tumbuh untuk peningkatan efisiensi perbanyak tanaman [4][5].

Permasalahan budidaya tanaman hortikultura berupa tanaman pisang di Desa Patrang masih menggunakan cara tradisional. Penggunaan bibit yang dilakukan secara konvensional seringkali tidak terstandar, dan hal ini berpengaruh besar terhadap hasil produksi yang terus mengalami penurunan. Persiapan calon benih yang tidak melalui cara yang benar dan berstandar akan dapat menurunkan kualitas benih itu sendiri [6]. Hal ini secara langsung akan berpengaruh terhadap hasil produksi tanaman pisang di Desa Patrang.

Rendahnya pemahaman masyarakat dalam teknik pembiakan tanaman modern yang efisien merupakan kendala yang perlu diatasi. Dengan melakukan intensifikasi makropropagasi tanaman hortikultura melalui sosialisasi, training, praktek lapang, dan pendampingan secara langsung diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan kuantitas bibit yang baik. Usaha intensifikasi makropropagasi tanaman pisang di karang taruna central Kecamatan Patrang diharapkan memberikan wawasan pengetahuan dan pemahaman teknik secara langsung kepada petani dan masyarakat sekitar untuk secara mandiri mampu memproduksi bibit yang berkualitas baik yang akan mendorong pada produktivitas tanaman yang lebih tinggi. Disisi lain intensifikasi ini juga merupakan upaya dalam meningkatkan pemberdayaan masyarakat dari nilai profit yang menjanjikan dari penjualan bibit yang dihasilkan.

## METODE PELAKSANAAN PENGABDIAN

Kegiatan pengabdian desa binaan ini dilakukan melalui intensifikasi makropropagasi tanaman hortikultura berupa tanaman pisang melalui workshop, pelatihan, praktek, pendampingan, membuka ruang diskusi, dan mendorong desa membuat bank benih. Adapun langkah-langkah yang dilakukan:

1. Sosialisasi pelaksanaan teknik makropropagasi tanaman pisang.
2. Workshop melalui penyuluhan pengetahuan makropropagasi tanaman pisang.
3. Pelatihan dan praktek bersama teknik makropropagasi tanaman pisang dilahan percontohan.
4. Pelatihan dan praktek bersama dilahan percontohan teknik makropropagasi tanaman tanaman pisang.
5. Pendampingan masyarakat secara langsung untuk melakukan praktek di lahan secara mandiri, dan diharapkan masyarakat mampu memproduksi serta memenuhi kebutuhan bibitnya secara mandiri yang memiliki nilai jual sehingga dapat meningkatkan aspek pemberdayaan masyarakat.
6. Monitoring dan evaluasi

### Kelompok Sasaran

Kelompok sasaran kegiatan adalah perangkat desa, petani dan masyarakat Desa Patrang Kecamatan Patrang Kabupaten Jember yang memiliki kemauan yang tinggi untuk terus belajar dan mengembangkan desanya menjadi desa yang produktif dengan tingkat swadaya dan pemberdayaan masyarakat yang meningkat dan terintegrasi sektor hortikultura. Dengan upaya intensifikasi makropropagasi tanaman pisang diharapkan dapat meningkatkan aspek produktifitas hasil panen serta mampu menyediakan bibit berkualitas secara swadaya dan mampu meningkatkan kapabilitas masyarakat setempat untuk aktif melakukan pembiakan yang mempunyai nilai jual yang tinggi. Dengan demikian kesejahteraan petani dan masyarakat penyedia bibit dapat lebih meningkat dan menjadikan desa Patrang menjadi desa yang mandiri dan sejahtera.

Gambaran IPTEK yang akan dilaksanakan antara lain:

### Teknis penanganan penyakit dan sanitasi dalam propagasi tanaman

1. Kontrol dan pencegahan infeksi penyakit tanaman
2. Sterilisasi dan disinfektasi tanah, media tanam dan bahan tanam
3. Produksi tanaman bebas penyakit

Teknis ini meliputi kegiatan pencegahan hama penyakit melalui pembatasan interaksi dengan paparan lingkungan secara langsung. Sterilisasi dan disinfektasi media tanaman melalui pemanasan bertingkat dan aplikasi agen kimia fungisida dan bakterisida pada media tanam, dan bahan tanam. Produksi tanaman bebas penyakit dengan melakukan integrasi pemeliharaan pada kontrol sanitasi, sterilisasi ruang, pengaturan irigasi, pencegahan gulma, isolasi area, kontrol mekanis dan kimiawi

### Teknis praktek konsep umum untuk keberhasilan propagasi vegetatif tanaman pisang

1. Aplikasi zat pengatur tumbuh tanaman / hormon dalam pembiakan tanaman
2. Auksin dan sitokinin untuk menginduksi perakaran dan pertunasan dengan cepat
3. Pemilihan usia dan kesehatan tanaman untuk perlakuan propagasi
4. Perbanyakan secara efisien vegetatif melalui corm devisa

Penggunaan zat pengatur tumbuh adalah utama dalam propagasi vegetative untuk mendorong perakarang atau perbanyakan individu baru. Zat pengatur tumbuh memiliki respon yang berbeda terhadap varian tanaman teknik aplikasi harus memenuhi kriteria respon terbaik untuk setiap varian tanaman. Pemilihan usia dan kesehatan bahan tanam merupakan hal utama yang perlu diperhatikan untuk tingkat keberhasilan tanaman.

### Pelatihan

Pelatihan diberikan melalui presentasi, diskusi dan demo plot di Desa Patrang, Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember dengan harapan dapat meningkatkan pengetahuan dan

keterampilan petani dalam melakukan teknik makropropagasi tanaman pisang untuk mendapatkan bibit tanaman pisang yang berkualitas.

### **Monitoring dan evaluasi**

Evaluasi keberhasilan intensifikasi makropropagasi tanaman pisang di Desa Patrang setelah proses sosialisasi, pelatihan, peraktek, dan pendampingan dengan kriteria Kapasitas sumber daya manusia yang mampu menerima pengetahuan, dan memiliki wawasan luas kedepan dalam teknik propagasi tanaman pisang serta keberhasilan makropropagasi tanaman yang efisien dan berkualitas baik berupa banyak bibit yang tersedia dan memiliki mutu yang baik

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Desa Patrang merupakan salah satu Binaan Universitas Jember yang berada di Kecamatan Patrang Kabupaten Jember. Kepemilikan lahan sawah dan kebun di Kecamatan Patrang mayoritas dimiliki oleh petani kecil dengan lahan sawah yang dimiliki rata-rata kurang lebih 0,5 Ha. Beberapa tanaman yang dibudidayakan masyarakat sekitar antara lain tanaman hortikultura berupa tanaman jenis sayuran dan buah.

Permasalahan budidaya tanaman khususnya tanaman hortikultura yakni pisang di Desa Patrang masih menggunakan cara tradisional. Penggunaan bibit yang dilakukan secara konvensional seringkali tidak terstandar, dan hal ini berpengaruh besar terhadap hasil produksi yang terus mengalami penurunan. Dalam aspek budidaya bibit yang tidak melalui cara yang benar dan berstandar akan dapat menurunkan kualitas bibit itu sendiri. Hal ini secara langsung akan berpengaruh terhadap hasil produksi tanaman pisang di Desa Patrang.

Budidaya tanaman hortikultura di Desa Patrang telah dipraktekan turun temurun dengan cara tradisional. Tanaman hortikultura yang banyak ditemui di Desa Patrang adalah jenis tanaman sayur, dan buah (tanaman pisang, mangga, klengkeng, rambutan dan lain sebagainya). Salah satu kendala adalah mahalnya bibit vegetatif tanaman yang diinginkan. Salah satu fokus pengabdian ini adalah mengajarkan cara produksi benih pohon pisang menggunakan teknik makropropagasi yang diharapkan mampu menyuplai kebutuhan bibit masyarakat petani sekitar, dan meningkatkan produktivitas yang dapat meningkatkan nilai perekonomian masyarakat sekitar. Kegiatan ini menyasar kelompok masyarakat muda yang tergabung dalam karang taruna central, yang diharapkan menjadi penggerak masyarakat secara langsung dalam teknik budidaya.

### **Sosialisasi Kegiatan**

Kegiatan awal yang dilakukan dalam memulai program pengabdian yaitu sosialisasi kegiatan dengan melakukan *Fokus Group Discussion* (FGD) dengan kelompok karang taruna central. Dari kegiatan sosialisasi yang telah dilakukan, kegiatan ini telah mendapat apresiasi yang baik oleh karang taruna dan masyarakat sekitar terhadap kemajuan budidaya produksi bibit yang efisien. Dalam kegiatan ini juga telah diinisiasi beberapa agenda antara lain; jadwal pelaksanaan kegiatan, target dan sasaran masyarakat serta pelaksanaan teknis penyuluhan yang akan dilakukan di salah satu rumah karang taruna central dan juga di program studi Agroteknologi Universitas Jember (Gambar 1).



Gambar 1. Kelompok Karang Taruna Central Kelurahan Barat Kecamatan Patrang dan kunjungan ke Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian.

### Penyuluhan Makroprogasi Tanaman Pisang

Teknik pembibitan tanaman pisang pada umumnya, dilakukan secara vegetatif dengan bonggol/anakan, sehingga memiliki karakter sama identik dengan tanaman induknya. Oleh karena itu mempersiapkan bibit yang baik dengan teknik perbanyakan vegetatif khususnya dengan stek/induksi bonggol yang efisien dan efektif merupakan hal paling penting untuk keberhasilan perbanyakan tanaman pisang. Namun demikian faktor fisik seperti berat bonggol dan umur bonggol merupakan suatu kriteria yang penting diperhatikan karena hal tersebut berpengaruh terhadap kemampuan bahan stek membentuk tanaman

Umumnya masyarakat sekitar menggunakan bibit dari hasil pemisahan anakan. Kelemahan bibit dari anakan adalah jumlah bibit yang dihasilkan sangat terbatas, 3-5 anakan per rumpun per tahun dan kurang seragam sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan bibit untuk program perluasan areal penanaman pisang. Selain itu, hasil pemisahan anakan sangat rentan tertular penyakit. Untuk memenuhi kebutuhan bibit dalam jumlah banyak dan seragam, teknik perbanyakan dengan pembelahan bonggol merupakan cara yang efektif

*Corm* pisang dapat dimanfaatkan dalam teknik perbanyakan tanaman pisang, namun demikian perlu upaya lain untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi pembentukan individu baru. Beberapa teknik menggunakan kombinasi media tumbuh yang tepat dan perlakuan hormon. Menurut (Sukowardana, 2015) menunjukkan perlakuan hormon sitokinin antara lain seperti BA, BAP, IBA yang dapat digunakan untuk menginduksi perbanyakan bibit tanaman pisang. Pengaruh hormon tersebut memberikan respon yang sangat baik terhadap pertumbuhan induksi tunas dan akar pada *corm* tanaman pisang. Pemberian sitokinin konsentrasi rendah dapat mendorong pertumbuhan akar. Seluruh materi kegiatan mampu di pahami oleh peserta karang taruna dengan baik (Gambar 2).



Gambar 2. Salah satu tahapan pemaparan teoritis intensifikasi makropropagasi tanaman pisang yang dilaksanakan di program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember

### **Pelatihan dan praktek Intensifikasi makropropagasi pisang**

Makropropagasi *in vivo* pisang merupakan teknik alternatif untuk produksi massal bahan tanam pisang dalam kondisi *in vivo* dibandingkan dengan teknik *in vitro*, teknik ini relatif sederhana, lebih murah, dan dalam waktu singkat untuk menghasilkan planlet yang bebas hama dan klon tanaman yang sangat identik secara genetic. Metode ini memanfaatkan seluruh potensi bonggol untuk menghasilkan bahan tanam yang sehat dalam jumlah besar dan dalam kurun waktu yang singkat dari mata tunas sekunder. Teknik makropropagasi secara *in vivo* ini melibatkan represi meristem apikal yang pada akhirnya merangsang regenerasi meristem lateral. Makropropagasi dengan teknik ini juga menunjukkan kinerja yang lebih baik dalam hal primer pertama dan persen produksi akar, serta karakter pertumbuhan lainnya. Berikut beberapa kegiatan pengabdian karang taruna cenral yang telah dilakukan dalam upaya intensifikasi makropropagasi tanaman pisang antara lain:

a. Kegiatan persiapan Bonggol (*Corm*)

Karang taruna central diberi bekal dalam persiapan bonggol pisang. Bonggol yang digunakan sebagai bahan perbanyak ialah bonggol pisang yang belum menghasilkan buah. Bonggol pisang dipotong dengan menggunakan pisau dari batas leher akar bonggol, lalu dibersihkan dari akar dan tanah dengan cara dicuci sampai bersih lalu dibelah sesuai dengan perlakuan yaitu menjadi 4 bagian corm (Gambar 3).

b. Kegiatan persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan pada percobaan I terdiri dari campuran cocopeat dan dengan arang sekam (M1) dan campuran arang sekam dengan kompos (M2), dan menggunakan media tanah sebagai kontrol. Semua campuran media menggunakan perbandingan 1:1.

c. Kegiatan Pembuatan Larutan BAP

Penelitian ini menggunakan hormon Benzylaminopurin (BAP) dilakukan dengan cara perendaman potongan bonggol selama 24 jam. persiapan pembuatan larutan BAP diawali dengan menimbang sesuai dengan kebutuhan masing-masing konsentrasi, yaitu 25 mg/L, 50 mg/L, 75 mg/L. Volume larutan yang disiapkan untuk setiap konsentrasi sebanyak 6 liter yang akan digunakan untuk merendam potongan bonggol pisang. BAP yang telah ditimbang dimasukkan dalam gelas ukur lalu ditetesi dengan HCl 1 N secukupnya untuk melarutkan bubuk BAP. Setelah bubuk BAP larut sempurna lalu ditambahkan aquades hingga volumenya menjadi 1 liter, kemudian diencerkan lagi sehingga volumenya menjadi 6 liter. bonggol yang sudah mendapat perlakuan BAP dikeringanginkan lalu disemprot dengan Antracol 2 g/l, dianginkan lalu ditanam dalam *polibag* yang telah diisi dengan media tanam.

d. Pemeliharaan dan Pengamatan

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman dan pencegahan adanya serangan hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan untuk menjaga kondisi media tanam selalu dalam keadaan kapasitas lapang. Jumlah air yang dibutuhkan untuk penyiraman disesuaikan dengan hasil kalibrasi untuk penentuan kapasitas lapang.

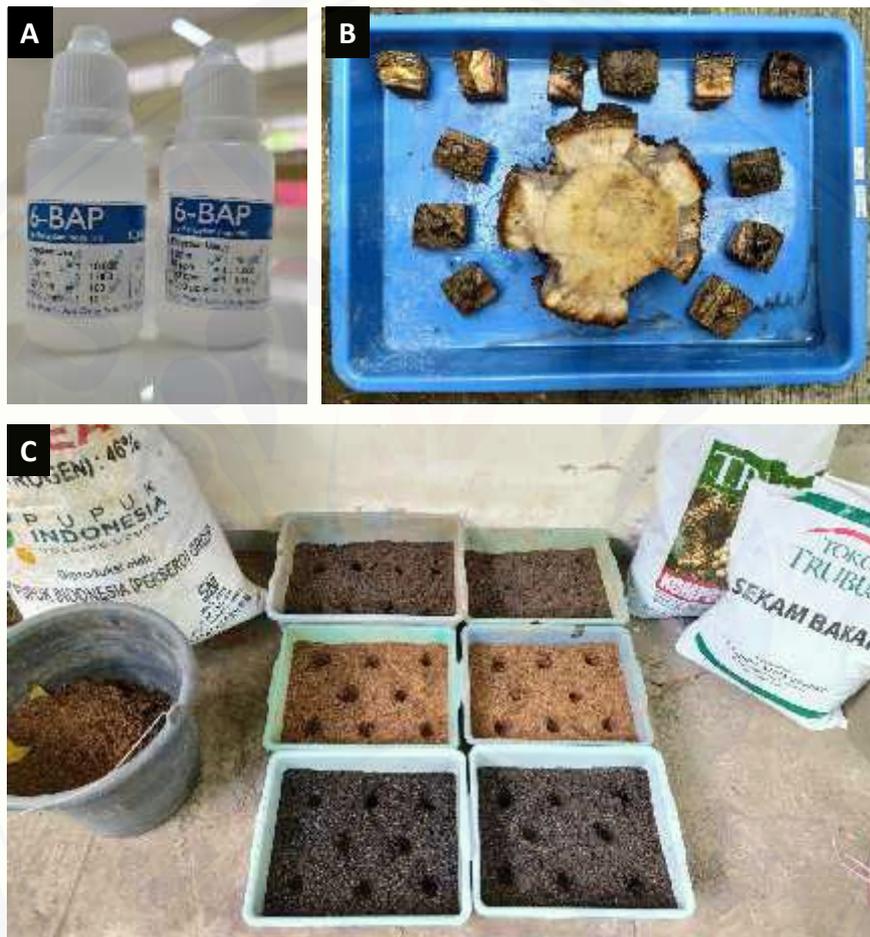
Pelatihan dan praktek makropropagasi pisang dilakukan secara langsung oleh peserta karang taruna dengan baik. Inisiasi awal telah dilakukan praktek dilaboratorium prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember (Gambar 4), kemudian peserta di bimbing untuk melakukan secara mandiri didesa tempat tinggal. Seluruh tahapan dalam makropropagasi telah mampu dipahami peserta dengan baik, hal ini terbukti dengan hasil praktek mandiri yang telah dilakukan. Para peserta pelatihan telah mampu menerapkan teknik makropropagasi tanaman pisang dan juga telah mampu melakukan optimasi untuk jenis pisang lainnya.

### **Monitoring dan Evaluasi**

Kegiatan selanjutnya yang akan dilakukan adalah kegiatan monitoring dan evaluasi dalam melakukan teknik makropropagasi tanaman pisang. Monitoring dilakukan dengan pengecekan pertumbuhan hasil makroprogasi yang telah dilakukan secara mandiri apakah memenuhi kriteria pertumbuhan baik atau tidak, dan memantau keberlangsungan kegiatan hingga selesai. Sejauh ini kelompok karang taruna telah mampu menerapkan makropropagasi pisang dengan

baik dan menjadi harapan kami untuk dapat terus berkembang. Selain itu pendampingan juga disediakan kepada masyarakat umum dan petani yang ingin mengaplikasikan makropropagasi pisang dalam usaha produksi benih bibit unggul pisang. Kegiatan Praktek oleh masyarakat sekitar dapat ditunjukkan pada Gambar 5.

Kegiatan ini diharapkan informasi budidaya tanaman pisang masyarakat sekitar semakin baik dan mampu mempraktekkan teknik budidaya modern yang lebih cepat dan efisien dalam menghasilkan bibit tanaman pisang. Masyarakat sekitar juga menginginkan untuk diadakan upaya pengabdian yang serupa terutama untuk tanaman pangan dan perkebunan, kegiatan ini telah memberikan informasi pengetahuan terbaru yang bisa langsung dipraktekkan oleh masyarakat sekitar.



**Gambar 3.** Persiapan material dalam kegiatan intensifikasi makropropagasi tanaman pisang A. persiapan hormon, B. Persiapan Corm tanaman pisang C. Persiapan media tanam



**Gambar 4.** Praktek makropropagasi pisang di Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember, untuk menghasilkan ratusan bibit per corm yang telah diperlakukan dengan hormon dan media tanam.



**Gambar 5.** Monitoring dan evaluasi kegiatan makropropagasi pisang yang dilakukan oleh masyarakat sekitar

## KESIMPULAN

Kegiatan intensifikasi makropropagasi tanaman pisang kepada kelompok pemuda karang taruna central Desa Patrang Kecamatan Patrang telah mampu memberikan informasi baru. Upaya ini diharapkan dapat menyentuh aspek budidaya dan nilai ekonomi masyarakat sekitar untuk dapat menghasilkan bibit yang banyak berkualitas yang memiliki nilai jual yang tinggi. Inisiasi yang dilakukan dengan menyentuh kelompok kaum muda diharapkan dapat memberikan pengajaran langsung kepada masyarakat awam disekitar Desa Patrang. Dengan demikian alir ilmu pengetahuan dapat diterima langsung oleh masyarakat Desa Patrang.

## ACKNOWLEDGMENT

Kegiatan ini telah melibatkan berbagai pihak, oleh karena itu kami menyampaikan terima kasih kepada Kepala Desa Patrang yang telah mengizinkan kegiatan ini berlangsung, Ketua Laboratorium Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember yang telah mengizinkan menggunakan Laboratorium untuk kegiatan pengabdian, dan masyarakat Desa Patrang yang telah berpartisipasi pada kegiatan ini

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Thomas-Sharma, Sara, et al. "Seed degeneration in potato: the need for an integrated seed health strategy to mitigate the problem in developing countries." *Plant Pathology*, vol. 65, no.1, pp. 3-16, 2016.
- [2] Ndubizu, T. "Effects Of Different Levels Of Weed Competition On Vegetative Growth And Yields Of False Horn Plantain (Musa Aab)" *Warcorp (1983)*, pp. :34- 51, 1983.
- [3] Gold C.S, Karamura E.B., Kiggundu, A.,Bgamba, F. And Abera, A.M.K. "Monograph On Geographic Shift In Highland Cooking Banana (Musa, Group Aaa-Ea) Production In Uganda." *Afr.Cropsci.J.*,pp. 7,223-298, 1999.
- [4] Dunn, D.E.and J.C. Cole. "Expanded polystyrene as a substitute for perlite in rooting media." *Comb. Intl. Plant Prop. Soc.*, vol. 50, pp.532-537, 2000.
- [5] Aloni, R. "The induction of vascular tissue by auxin. in *Plant Hormones, Biosynthesis, Signal Transduction, Action!*".3rd.ed. Davies,.P.J.(Ed.). Kluwer. Academic. Publishers. Dordrecht, The Netherlands, pp. 471-492, 2004.
- [6] Thomas-Sharma, Sara, et al. "A risk assessment framework for seed degeneration: Informing an integrated seed health strategy for vegetatively propagated crops." *Phytopathology*, vol. 107, no.10, pp. 1123-1135, 2017.