

# **RENCANA PENELITIAN TIM PENELITI**

## **PENGARUH BERBAGAI CAMPURAN MEDIA YANG DIPERKAYA AGEN HAYATI PADA PERTUMBUHAN BENIH PEPAYA, PETAI, JENGKOL DAN SUKUN**



Oleh :

**Deni Emilda, SSi, MSc**

**BALAI PENELITIAN TANAMAN BUAH TROPIKA  
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HORTIKULTURA  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
KEMENTERIAN PERTANIAN  
2017**

## LEMBAR PENGESAHAN

1. Judul RPTP : **Pengaruh Berbagai Campuran Media yang Diperkaya Agen Hayati pada Pertumbuhan Benih Pepaya, Petai, Jengkol dan Sukun**
2. Unit Kerja : Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika
3. Alamat Unit Kerja : Jl. Raya Solok-Aripan Km 8, Solok 27301, Sumatera Barat
4. Sumber dana : DIPA TA. 2017
5. Status penelitian (L/B) : Baru
6. Penanggung Jawab
  - a. Nama : Deni Emilda, SSi, MSc
  - b. Pangkat/Golongan : Penata / IIIc
  - c. Jabatan : Peneliti Muda
7. Lokasi : Sumatera Barat, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur
8. Agroekosistem : Dataran rendah dan menengah
9. Tahun Mulai : 2017
10. Tahun Selesai : 2017
11. Output Tahunan (2017) :
  1. 1.400 benih tanaman pepaya, petai, jengkol dan sukun
  2. Masing-masing satu media tumbuh terbaik untuk pertumbuhan benih pepaya, petai, jengkol dan sukun
12. Output akhir (2017) :
  1. 1.400 benih tanaman pepaya, petai, jengkol dan sukun
  2. Masing-masing satu media tumbuh terbaik untuk pertumbuhan benih pepaya, petai, jengkol dan sukun
13. Biaya : Rp. 200.000.000,-

Koordinator Program,

Penanggung Jawab RPTP,

Dr. Ir. Agus Sutanto, MSc  
NIP. 196708031993031003

Deni Emilda, SSi, MSc  
NIP. 197809062007102001

Mengetahui,  
Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura

Kepala Balai Penelitian  
Tanaman Buah Tropika,

Dr. Ir. Hardiyanto, MSc  
NIP. 196005031986031001

Dr. Ir. Ellina Mansyah, MP  
NIP. 196304231991032001

## RINGKASAN

1. Judul : Pengaruh Berbagai Campuran Media yang Diperkaya Agen Hayati pada Pertumbuhan Benih Pepaya, Petai, Jengkol dan Sukun
2. Unit Kerja : Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika
3. Lokasi : Sumatera Barat, Jawa Barat dan Jawa Tengah
4. Agroekosistem : Dataran rendah dan menengah
5. Status (L/B) : Baru
6. Tujuan
  - a. Jangka Pendek (2017)
    - 1 Menghasilkan 1.400 benih pepaya, petai, jengkol dan sukun
    - 2 Mendapatkan satu media tumbuh terbaik untuk pertumbuhan benih pepaya, petai, jengkol dan sukun
  - b. Jangka panjang (2017)
    - 1 Menghasilkan masing-masing 1.400 benih pepaya, petai, jengkol dan sukun
    - 2 Mendapatkan satu media tumbuh terbaik untuk pertumbuhan benih pepaya, petai, jengkol dan sukun
7. Keluaran yang diharapkan
  - a. Jangka pendek (2017)
    - 1 Masing-masing 1.400 benih tanaman pepaya, petai, jengkol dan sukun
    - 2 Satu media tumbuh terbaik untuk pertumbuhan benih pepaya, petai, jengkol dan sukun
  - b. Jangka panjang (2017)
    1. Masing-masing 1.400 benih tanaman pepaya, petai, jengkol dan sukun
    2. Satu media tumbuh terbaik untuk pertumbuhan benih pepaya, petai, jengkol dan sukun
8. Perkiraan Hasil (*Outcome*) Tersedianya media tumbuh terbaik untuk pertumbuhan benih pepaya, petai, jengkol dan sukun
9. Perkiraan Manfaat : Dapat digunakan sebagai acuan dalam pemilihan media tumbuh yang dapat meningkatkan pertumbuhan benih tanaman pepaya, petai, jengkol dan sukun
10. Perkiraan Dampak : Meningkatnya pendapatan petani dan penangkar benih disebabkan oleh pemilihan media tumbuh yang tepat sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan benih.

## 11. Metodologi

: **Kegiatan 1.** Penelitian untuk mendapatkan media tumbuh terbaik untuk pertumbuhan benih pepaya (*Carica papaya*) dilakukan di kebun percobaan Sumani, Balitbu Tropika. Semaian pepaya ditanam pada berbagai media tumbuh sesuai dengan perlakuan. Penelitian ini disusun dalam rancangan acak kelompok dengan 10 perlakuan dan 3 ulangan. Masing-masing unit perlakuan terdiri dari 30 tanaman. Perlakuannya adalah: 10 komposisi media yang terdiri dari campuran tanah, pupuk kandang dan arang sekam dimana 5 komposisi media ditambahkan *Trichoderma* sp dan lima lainnya tanpa *Trichoderma* sp. Peubah yang diamati meliputi jumlah benih hidup, tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, insidensi penyakit tular tanah, pH, C-organik, Kapasitas Tukar Kation (KTK), kandungan hara (N,P,K,Ca dan Mg) tanah awal, pH, C-organik, KTK, kandungan hara (N,P,K,Ca dan Mg) di media, serapan hara (N,P,K,Ca dan Mg) di jaringan tanaman dan jumlah propagul cendawan *Trichoderma* sp di media.

**Kegiatan 2.** Penelitian untuk mendapatkan media tumbuh terbaik untuk pertumbuhan benih petai (*Parkia speciosa*) dilakukan di kebun percobaan Sumani, Balitbu Tropika. Semaian petai ditanam pada berbagai media tumbuh sesuai dengan perlakuan. Penelitian ini disusun dalam rancangan acak kelompok dengan 10 perlakuan dan 3 ulangan. Masing-masing unit perlakuan terdiri dari 30 tanaman. Perlakuannya adalah: 10 komposisi media yang terdiri dari campuran tanah, pupuk kandang dan arang sekam dimana 5 komposisi media ditambahkan mikoriza dan lima lainnya tanpa mikoriza. Peubah yang diamati meliputi jumlah benih hidup, tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, jumlah cabang, insidensi penyakit tular tanah, pH, C-organik, KTK, kandungan hara (N,P,K,Ca dan Mg) di media, serapan hara (N,P,K,Ca dan Mg) di jaringan tanaman dan jumlah propagul cendawan *Trichoderma* sp di media.

**Kegiatan 3.** Penelitian untuk mendapatkan media tumbuh terbaik untuk pertumbuhan benih jengkol (*Pithecellobium jiringa*) dilakukan di kebun percobaan Sumani, Balitbu Tropika. Semaian jengkol ditanam pada berbagai media

tumbuh sesuai dengan perlakuan. Penelitian ini disusun dalam rancangan acak kelompok dengan 10 perlakuan dan 3 ulangan. Masing-masing unit perlakuan terdiri dari 30 tanaman. Perlakuannya adalah: 10 komposisi media yang terdiri dari campuran tanah, pupuk kandang dan arang sekam dimana 5 komposisi media ditambahkan mikoriza dan lima lainnya tanpa mikoriza. Peubah yang diamati meliputi jumlah benih hidup, tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, jumlah cabang, jumlah propagul cendawan *Trichoderma* sp di media dan insidensi penyakit tular tanah.

**Kegiatan 4.** Penelitian untuk mendapatkan media tumbuh terbaik untuk pertumbuhan benih sukun dilakukan di kebun percobaan Sumani, Balitbu Tropika. Semaian sukun ditanam pada berbagai media tumbuh sesuai dengan perlakuan. Penelitian ini disusun dalam rancangan acak kelompok dengan 10 perlakuan dan 3 ulangan. Masing-masing unit perlakuan terdiri dari 30 tanaman. Perlakuannya adalah: 10 komposisi media yang terdiri dari campuran tanah, pupuk kandang dan arang sekam dimana 5 komposisi media ditambahkan mikoriza dan lima lainnya tanpa mikoriza. Peubah yang diamati meliputi jumlah benih hidup, panjang tunas, jumlah daun, jumlah tunas, jumlah propagul cendawan *Trichoderma* sp di media dan insidensi penyakit tular tanah.

12. Jangka waktu : 5 Bulan (Agustus – Desember 2017)  
13. Anggaran/tahun : Rp.200.000.000,- /2017

## SUMMARY

1. Title : The effect of several media enriched with bio control agents for papaya, stink bean, jengkol and breadfruit seedlings growth
2. Implementation Unit : Indonesian Tropical Fruit Research Institute (ITFRI).
3. Location : West Sumatera, West Java and Cental Java
4. Agroecological Zone : Low-medium land
5. Status (C/N) : New
6. Objectives :
  - a. Short term (2017) :
    - 1 To obtain 1.400 of papaya, stink bean, jengkol and breadfruit seedlings
    - 2 To obtain the best medium for papaya, stink bean, jengkol and breadfruit seedlings growth
  - b. End of the project (2017) :
    1. To obtain 1.400 of papaya, stink bean, jengkol and breadfruit seedlings
    2. To obtain the best medium for papaya, stink bean, jengkol and breadfruit seedlings growth
7. Output
  - c. Short term (2017) :
    1. 1.400 of papaya, stink bean, jengkol and breadfruit seedlings
    2. One the best medium for papaya, stink bean, jengkol and breadfruit seedlings growth
  - d. End of the project (2017) :
    1. 1.400 of papaya, stink bean, jengkol and breadfruit seedlings
    2. One the best medium for papaya, stink bean, jengkol and breadfruit seedlings growth
8. Expected outcome : The availability of the best media for papaya, stink bean, jengkol and breadfruit growth
9. Expected Benefit : The output of this research can be useful as a basic to choose medium that can enhance the growth of papaya, stink bean, jengkol and breadfruit
10. Expected Impact : Increasing of farmers and seed suppliers income as a result of choosing suitable medium that can enhance seedling growth and health
11. Methodology : **Activity 1.** A research to obtain the best medium for papaya (*C. papaya*) seedling growth will be held at Sumani Experimental Station, ITFRI. Papaya seedlings will be planted on several media as listed on the treatments. This research is arranged in a randomized block design with 10 treatments and 3 replicates. Each treatment unit consists of 30 seedlings. The treatments are 10 media compositions that consist of soil, cow manure and rice husk charcoal which five of

them will be enriched with *Trichoderma* sp. and the rest without *Trichoderma* sp. Observed parameters are number of survived seedlings, plant height, plant diameter, number of leaves, soil borne disease incidence, soil texture, pH, C-organic, cation exchange capacity (CEC), nutrient contents of soil (N,P,K,Ca and Mg), pH, C-organic, CEC, nutrient contents of media mixtures (N,P,K,Ca and Mg), nutrient uptake (N,P,K,Ca and Mg) and number of *Trichoderma* sp. propagules on media. Growth parameters and disease incidence will be observed every week while number of *Trichoderma* sp. propagules will be counted monthly. At the end of observation, root length, root numbers, fresh weight and dry weight will be monitored.

**Activity 2.** A research to obtain the best medium for stink bean (*P. speciosa*) seedling growth will be held at Sumani Experimental Station, ITFRI. Stink bean seedlings will be planted on several media as listed on the treatments. This research is arranged in a randomized block design with 10 treatments and 3 replicates. Each treatment unit consists of 30 seedlings. The treatments are 10 media compositions that consist of soil, cow manure and rice husk charcoal which five of them will be enriched with mycorrhiza and the rest without mycorrhiza. Observed parameters are number of survived seedlings, plant height, plant diameter, number of leaves, number of branches, soil borne disease incidence, pH, C-organic, CEC, nutrient contents of media mixtures (N,P,K,Ca and Mg), nutrient uptake (N,P,K,Ca and Mg) and number of *Trichoderma* sp. propagules on media.

**Activity 3.** A research to obtain the best medium for jengkol (*P. jiringa*) seedling growth will be held at Sumani Experimental Station, ITFRI. Jengkol seedlings will be planted on several media as listed on the treatments. This research is arranged in a randomized block design with 10 treatments and 3 replicates. Each treatment unit consists of 30 seedlings. The treatments are 10 media compositions that consist of soil, cow manure and rice husk charcoal which five of them will be enriched with mycorrhiza and the rest without mycorrhiza. Observed parameters are number of survived seedlings, plant height, plant diameter, number of leaves, number of branches, soil borne disease incidence and number of *Trichoderma* sp. propagules on media.

**Activity 4.** A research to obtain the best medium for breadfruit seedling growth will be held at Sumani

Experimental Station, ITFRI. Breadfruit seedlings will be planted on several media as listed on the treatments. This research is arranged in a randomized block design with 10 treatments and 3 replicates. Each treatment unit consists of 30 seedlings. The treatments are 10 media compositions that consist of soil, cow manure and rice husk charcoal which five of them will be enriched with mycorrhiza and the rest without mycorrhiza. Observed parameters are number of survived seedlings, shoot length, number of leaves, number of shoot, soil borne disease incidence and number of *Trichoderma* sp. propagules on media.

12. Duration : 5 months (August – December 2017)
13. Budget/Fiscal Year : IDR. 200.000.000,- /2017



## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Tanaman pepaya (*Carica papaya*), petai (*Parkia speciosa* Hassk), jengkol (*Pithecellobium jiringa*) dan sukun (*Artocarpus altilis*) merupakan tanaman tropis yang mempunyai banyak manfaat. Petai dikenal sebagai tanaman dari famili Leguminosae yang mengandung banyak manfaat dari segi kesehatan. Ekstrak kulit buah petai memiliki kandungan antioksidan (Aisha *et al.* 2012) dan polifenol (Ko *et al.* 2014) serta bahan aktif yang bermanfaat sebagai anti radang lambung (Al Batran *et al.* 2013) dan anti diabetes (Jamaludin and Mohamed 1993). Jengkol merupakan tanaman hutan dari famili yang sama dengan tanaman petai. Limbah kulit jengkol mempunyai potensi sebagai insektisida organik (Simatupang *et al.* 2015). Sukun merupakan makanan pokok yang mengandung banyak nutrisi bagi penduduk di Kepulauan Pasifik (Ragone 2011 dalam Heuzé *et al.* 2016). Tanaman tersebut kecuali pepaya belum banyak diteliti bagaimana teknologi budidayanya. Untuk mendukung pengembangan spesies tanaman tersebut diperlukan teknologi perbenihan yang tepat.

Ketersediaan benih tanaman buah tropika yang berkualitas merupakan faktor utama dalam menghasilkan produksi yang optimal. Kualitas benih sangat dipengaruhi oleh varietas tanaman dan kondisi pertumbuhannya. Media tanam yang digunakan untuk perbenihan tanaman buah tropika sangat mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan benih tanaman. Media tanam yang baik dapat memacu pertumbuhan benih secara optimal dan juga meningkatkan kesehatan benih. Media tanam harus mempunyai aerasi yang baik dan dapat menyimpan air yang cukup. Media tanam yang diperkaya dengan agen hayati banyak dilaporkan dapat menghambat serangan penyakit tular tanah. Agen hayati yang banyak digunakan sebagai organisme pengendali penyakit tanaman diantaranya cendawan mikoriza arbuskular dan cendawan antagonis *Trichoderma* sp.

Salah satu kendala dalam perbenihan tanaman buah tropika adalah kurang optimalnya pertumbuhan benih tanaman karena kurang sesuai media tumbuh yang digunakan. Selain itu adanya serangan penyakit tular tanah juga dapat menurunkan kualitas benih bahkan menyebabkan kematian yang berakibat pada kegagalan penyediaan benih.

Salah satu upaya untuk mengatasi kendala ini adalah dengan menggunakan media tumbuh yang tepat sehingga dapat meningkatkan aerasi media dan daya simpan air serta menurunkan intensitas serangan penyakit tular tanah. Untuk mengatasi masalah ini perlu dilakukan pengujian pengaruh media yang diperkaya dengan agen hayati terhadap pertumbuhan dan kesehatan benih tanaman pepaya, petai, jengkol dan sukun.

## **1.2. Dasar Pertimbangan**

Pertumbuhan benih tanaman buah perlu dipacu dengan penggunaan media tumbuh yang tepat. Kesehatan benih juga perlu diperhatikan untuk menghasilkan benih tanaman buah yang bermutu. Media yang umum digunakan untuk perbenihan tanaman buah adalah campuran tanah dengan pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1 (v/v). Penggunaan kompos dan arang sekam dapat meningkatkan aerasi media dan daya simpan air. Penambahan agen hayati dapat menurunkan intensitas serangan penyakit tular tanah pada benih maupun tanaman di lapang.

Namun informasi bagaimana pengaruh pemberian agen hayati mikoriza dan cendawan *Trichoderma* sp. secara tunggal dan kombinasi pada tanaman pepaya, petai, jengkol dan sukun masih sangat kurang. Pada penelitian ini akan dikaji pengaruh pemberian mikoriza dan *T. harzianum* pada media tanam terhadap pertumbuhan dan ketahanan benih tanaman pepaya, petai, jengkol dan sukun terhadap serangan penyakit pada fase benih.

## **1.3. Tujuan**

### **Tujuan Tahunan**

- Menghasilkan masing-masing 1.400 benih pepaya, petai, jengkol dan sukun.
- Mendapatkan satu komposisi media terbaik untuk pertumbuhan benih pepaya, petai, jengkol dan sukun.

### **Tujuan Jangka Panjang**

- Menghasilkan masing-masing 1.400 benih pepaya, petai, jengkol dan sukun.
- Mendapatkan satu komposisi media terbaik untuk pertumbuhan benih pepaya, petai, jengkol dan sukun.

#### **1.4. Keluaran yang diharapkan**

##### **Keluaran Tahunan**

- Masing-masing 1.400 benih pepaya, petai, jengkol dan sukun.
- Satu komposisi media terbaik untuk pertumbuhan benih pepaya, petai, jengkol dan sukun.

##### **Keluaran Jangka Panjang**

- Masing-masing 1.400 benih pepaya, petai, jengkol dan sukun.
- Satu komposisi media terbaik untuk pertumbuhan benih pepaya, petai, jengkol dan sukun.

#### **1.5. Perkiraan Manfaat dan Dampak dari Kegiatan yang dirancang**

##### **Manfaat**

Dapat digunakan sebagai acuan dalam pemilihan media tumbuh yang dapat meningkatkan pertumbuhan benih tanaman pepaya, petai, jengkol dan sukun.

##### **Dampak**

Meningkatnya pendapatan petani dan penangkar benih disebabkan oleh pemilihan media tumbuh yang tepat sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan benih.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Kerangka Teoritis**

Produktivitas tanaman dipengaruhi salah satunya oleh penggunaan benih yang bermutu. Untuk menunjang pertumbuhan benih bermutu tersebut memerlukan media tumbuh yang tepat. Media yang baik mempunyai kandungan hara yang dapat menunjang pertumbuhan benih secara optimal, mempunyai aerasi yang baik dan menghambat perkembangan patogen tular tanah. Media yang umum digunakan untuk perbenihan tanaman buah saat ini adalah campuran tanah dengan pupuk kandang (1:1 v/v). Penggunaan arang sekam dan kompos dapat memperbaiki aerasi media dan juga meningkatkan hara di media. Kompos yang digunakan pada penelitian ini sudah mengandung *Trichoderma* sp. Penambahan agen hayati seperti mikoriza dan *Trichoderma* sp.

dapat menurunkan intensitas serangan penyakit tular tanah. Oleh karena itu pada kegiatan ini bahan-bahan tersebut akan dikombinasikan untuk memperbaiki media tumbuh yang menunjang pertumbuhan benih tanaman pepaya, petai, jengkol dan sukun yang lebih optimal.

## **2.2. Hasil-hasil penelitian terkait**

Pertumbuhan benih tanaman sangat dipengaruhi oleh media tanam yang digunakan. Media tanam yang baik mengandung unsur hara yang dapat memacu pertumbuhan tanaman. Media tanam juga sebaiknya bersifat menghambat pertumbuhan patogen sehingga media tanam tidak hanya menyuburkan tanaman namun juga meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit. Tanaman pada fase benih sangat rentan terhadap serangan penyakit terutama yang bersifat tular tanah.

Teknik perbanyakan dan zat pengatur tumbuh yang digunakan juga berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan dalam memproduksi benih tanaman buah tropika. Perbanyakan tanaman sukun dengan cara stek batang menghasilkan persentase benih jadi yang lebih tinggi dibandingkan dengan cara perundukan. Pemberian zat pengatur tumbuh air kelapa dan bawang merah menghasilkan persentase tanaman hidup pada sukun yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan IBA (5000 ppm), GrowTone dan kontrol (Susiloadi *et al.* 2009).

Penambahan bahan organik pada media tanam sudah banyak diketahui berpotensi meningkatkan kesuburan tanah dan kesehatan tanaman. Namun efektivitas penghambatan bahan organik tersebut terhadap patogen di tanah sangat bervariasi tergantung pada jenis bahan organik, tanaman, patogen dan lingkungan. Penambahan bahan organik telah terbukti menurunkan intensitas penyakit yang disebabkan oleh cendawan patogen *Fusarium spp.*, *Phytophthora cinnamomi*, *Pytium ultimum*, *Rhizoctonia solani*, *Rosellinia necatrix*, *Sclerotinia minor*, *Sclerotium rolfsii* dan *Verticillium dahliae* (Bonilla *et al.* 2012).

Umumnya pengendalian penyakit dilakukan dengan menggunakan pestisida kimia. Namun akhir-akhir ini ditemukan banyak patogen yang menjadi resisten akibat aplikasi pestisida berulang. Bahkan ditemukan patogen yang resisten terhadap beberapa pestisida yang masih dalam satu kelas seperti adanya indikasi isolat cendawan patogen *Phytophthora ramorum* mengalami

cross resisten terhadap fungisida dari kelas Strobilurin yaitu Fenamidone dan Azoxystrobin (Elliott *et al.* 2015).

Berbagai penelitian sebelumnya melaporkan bahwa ada beberapa agen hayati yang dapat meningkatkan daya hambat media terhadap pertumbuhan cendawan patogen. Mikoriza, cendawan yang bersimbiosis mutualisme dengan tanaman, dapat menginduksi ketahanan tanaman terhadap berbagai hama dan penyakit diantaranya *Xiphinema index*, *Meloidogyne incognita*, *R. Solani*, *Gaeumannomyces graminis*, *Phytophthora infestans*, *P. Parasitica*, *Tetranychus urticae*, *Ralstonia solanacearum* dan *Xanthomonas campestris*. Ketahanan yang diinduksi oleh mikoriza merupakan efek kumulatif dari respon tanaman terhadap infeksi mikoriza dan respon ketahanan tidak langsung yang diinduksi oleh rizobakteria yang berkembang di sekitar mikorizosfer (Cameron *et al.* 2013). Efek induksi ketahanan tidak langsung oleh rizobakteria juga teramati pada pengendalian penyakit layu tanaman pisang (Phirke *et al.* 2008).

Mikoriza disamping dapat menginduksi ketahanan tanaman terhadap berbagai patogen penyakit dapat juga meningkatkan kesuburan tanah sebagaimana pupuk kimia. Namun perlu dipahami bahwa proses biologis yang melibatkan cendawan mutualis mikoriza berbeda dalam selang waktu dengan reaksi kimia. Waktu yang diperlukan untuk pembentukan populasi mikoriza yang stabil berjalan lambat dan bertahap dibandingkan waktu yang diperlukan untuk melarutnya pupuk kimia dalam tanah. Sehingga efek kesuburan pada tanah tidak dapat terlihat secepat penggunaan pupuk kimia. Perubahan kondisi biotik dan abiotik mempengaruhi komunitas dan kelimpahan spesies mikoriza sehingga keberadaannya dapat bervariasi mengikuti musim. Beberapa teknik budidaya juga dapat mempengaruhi fungsi mikoriza di lapangan seperti pengolahan tanah, pemupukan dengan pupuk kimia dan penggunaan sistem penanaman monokultur (Fernanda 2012). Inokulasi tanaman dengan mikoriza juga dapat meningkatkan serapan hara pada tanaman pepaya (Muas 2003; Muas 2004; Muas 2005) dan gandum (Miransari *et al.* 2009).

Banyak penelitian yang menyatakan bahwa cendawan antagonis *Trichoderma harzianum* dapat mengendalikan berbagai cendawan patogen karena kemampuan mikoparasitisme dan antagonisnya yang kuat terhadap cendawan patogen. *T. harzianum* diperkirakan juga melepaskan elisitor yang menginduksi sinyal transmisi yang menyebabkan tanaman mengekspresikan

protein ketahanan (Nawrocka and Małolepsza 2013). Cendawan *T. harzianum* yang ditambahkan ke dalam kompos limbah perkebunan anggur dapat meningkatkan jumlah bakteri kitinolitik yang berperan dalam pengendalian penyakit layu Fusarium pada tanaman pisang. Kemampuan kompos yang ditambahkan dengan *T. harzianum* untuk menghambat cendawan patogen tidak hanya disebabkan karena efek biokontrol dari agen hayati tersebut namun juga karena kemampuan agen hayati ini untuk mengubah karakteristik biotik dan abiotik media tanam (Blaya *et al.* 2013). Perlakuan benih jagung dengan *T. harzianum* dapat mengendalikan infestasi cendawan *Fusarium verticillioides* dan menurunkan kontaminasi mikotoksin akibat cendawan patogen tersebut di lapang (Ferrigo *et al.* 2014).

Aplikasi cendawan mikoriza arbuskular atau cendawan antagonis *T. harzianum* secara tunggal pada tanaman melon dengan kondisi pemberian pupuk yang dikurangi dapat meningkatkan berat basah dan status nutrisi tanaman, namun kombinasi keduanya tidak menunjukkan efek aditif. Pada kondisi pemupukan sesuai dosis anjuran, aplikasi mikoriza tidak meningkatkan pertumbuhan tanaman namun pertumbuhan tanaman meningkat signifikan dengan inokulasi *T. harzianum*. Inokulasi tanaman melon dengan *T. harzianum* lebih efektif menekan insidensi penyakit layu fusarium dibandingkan inokulasi dengan mikoriza. Aplikasi kedua agen hayati bersamaan lebih efektif dalam menekan insidensi penyakit dibandingkan penggunaan mikoriza secara tunggal namun efektivitasnya tidak berbeda dengan aplikasi *T. harzianum* secara tunggal (Martínez-Medina *et al.* 2011). Kombinasi *T. harzianum*, *Pseudomonas fluorescens* dan mikoriza arbuskular signifikan menekan insidensi penyakit layu fusarium pada tanaman tomat dan meningkatkan produksi tanaman sebesar 20% (Srivastava *et al.* 2010).

### **III. METODOLOGI**

#### **3.1. Pendekatan**

Untuk mencapai tujuan kegiatan ini, pendekatan yang dilakukan adalah melalui metode eksperimen dan observasi.

### **3.2. Ruang Lingkup Kegiatan**

Kegiatan ini meliputi penelitian tentang pengaruh media tanam yang diperkaya dengan agen hayati terhadap pertumbuhan tanaman pepaya, petai, jengkol dan sukun yang dibatasi hanya pada fase benih. Komposisi media tanam yang digunakan ada 5 komposisi dan agen hayati yang digunakan ada 2 jenis yaitu mikoriza dan cendawan antagonis *Trichoderma* sp. Di luar benih tanaman sampel penelitian ditanam juga sebagai border benih pepaya, petai, jengkol dan sukun sebanyak masing-masing 1100 benih dengan menggunakan media campuran tanah:pupuk kandang:arang sekam (1:1:1). Sebanyak 550 benih diberi perlakuan penambahan mikoriza dan 550 benih ditambahkan *Trichoderma* sp. Benih ditanam di polibag ukuran 15x21cm untuk benih pepaya dan 18x25cm untuk benih petai, jengkol dan sukun. Dari kegiatan penelitian ini juga akan diperoleh output berupa benih tanaman pepaya, petai, jengkol dan sukun. Benih tanaman yang akan digunakan berasal dari pohon induk terpilih di lokasi Sumatera Barat (petai dan jengkol) dan Jawa Tengah (sukun). Selain itu, juga dilakukan koordinasi penelitian ke unit kerja atau instansi lainnya di Jawa Barat.

### **3.3. Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan**

#### **3.3.1. Kegiatan 1. Pengaruh berbagai campuran media yang diperkaya agen hayati pada pertumbuhan benih pepaya**

##### **3.3.1.1. Bahan**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah: biji pepaya, tanah, arang sekam, kompos, pupuk kandang, mikoriza, formulasi *Trichoderma* sp., label, plastik sampel, media PDA, alkohol, pupuk NPK dan bahan saprodi lainnya.

##### **3.3.1.2. Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Sumani dan dilakukan mulai bulan Agustus – Desember 2017.

##### **3.3.1.3. Prosedur**

Rancangan percobaan yang akan digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 10 perlakuan dan 3 ulangan dengan masing-masing unit perlakuan sebanyak 30 tanaman. Biji pepaya dikecambahkan terlebih dahulu di tissue lembab dan setelah berkecambah baru ditanam ke polibag ukuran 15x21cm sesuai perlakuan. Perlakuan komposisi media terdiri dari:

A. Tanah : Pupuk Kandang = 1 :1 (v/v),

- B. Tanah : Kompos = 1 : 1 (v/v),
- C. Tanah : Arang Sekam = 1 : 1 (v/v),
- D. Tanah : Pupuk Kandang : Arang Sekam = 1 : 1 : 1 (v/v),
- E. Tanah : Kompos : Arang Sekam = 1 : 1 : 1 (v/v),
- F. Tanah : Pupuk Kandang = 1 : 1 (v/v) + *Trichoderma* sp.,
- G. Tanah : Kompos = 1 : 1 (v/v) + *Trichoderma*,
- H. Tanah : Arang Sekam = 1 : 1 (v/v) + *Trichoderma* sp.,
- I. Tanah : Pupuk Kandang: Arang Sekam = 1: 1: 1(v/v)+ *Trichoderma* sp.,
- J. Tanah : Kompos : Arang Sekam = 1 : 1 : 1 (v/v) + *Trichoderma* sp.

Semua tanaman ditambahkan Mikoriza sebanyak 5 gram per tanaman. *Trichoderma* diaplikasikan pada tanaman perlakuan 6 - 10 sebanyak 5 gram per tanaman. Perawatan tanaman dilakukan sesuai anjuran untuk masing-masing komoditas.

#### **3.3.1.4. Peubah yang diamati**

Peubah yang diamati meliputi jumlah benih hidup, tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, insidensi penyakit tular tanah, tekstur, pH, Kapasitas Tukar Kation (KTK), C-organik, N, P, K, Ca, Mg tanah awal (sebelum dicampur bahan media lainnya), pH, C-organik, KTK dan kandungan hara (N,P,K,Ca dan Mg) di media, serapan hara oleh tanaman (N,P,K,Ca dan Mg), jumlah propagul cendawan *Trichoderma* sp di media. Kandungan hara media diambil saat perlakuan dan serapan hara di tanaman diambil pada akhir pengamatan. Interval pengamatan parameter pertumbuhan dilakukan setiap 2 minggu sementara pengamatan jumlah propagul *Trichoderma* sp dilakukan setiap 1 bulan. Pada akhir pengamatan dilakukan pengamatan panjang akar, bobot basah dan bobot kering tanaman.

Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah sampai titik tumbuh tanaman. Diameter batang diukur pada 2 cm di atas permukaan tanah. Jumlah daun yang dihitung adalah semua daun yang sudah terbuka dengan sempurna. Insidensi penyakit tular tanah dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$IP = \frac{\text{Jumlah tanaman terserang}}{\text{Jumlah tanaman}} \times 100\%$$



Benih yang bergejala serangan penyakit diambil sampel jaringannya dan diisolasi di media PDA serta dimurnikan di media yang sama.

Jumlah propagul cendawan *Trichoderma* sp di media dihitung dengan menuang 1ml larutan media tanam pada pengenceran dua ( $10^{-2}$ ) per petridish dan dituang dengan media PDA (Potato Dextrose Agar). Panjang akar diukur dari batas akar dan batang sampai akar terpanjang. Bobot basah dan bobot kering tanaman diukur dengan mengambil sampel tanaman sebanyak 5 tanaman per unit perlakuan. Setiap sampel tanaman tersebut ditimbang secara terpisah dalam kondisi segar untuk bobot basah dan dalam kondisi kering setelah dioven selama 2 hari dengan temperatur 70°C untuk bobot kering.

#### **3.3.1.5 Analisis data**

Analisis data dilakukan secara aritmatik dan analisis sidik ragam. Jika ditemukan perbedaan yang signifikan antar perlakuan akan dilakukan uji lanjut Duncan New Multiple Range Test (DNMRT).

### **3.3.2. Kegiatan 2. Pengaruh berbagai campuran media yang diperkaya agen hayati pada pertumbuhan benih petai**

#### **3.3.2.1. Bahan**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah: biji petai, tanah, arang sekam, kompos, pupuk kandang, mikoriza, label, plastik sampel, media PDA, alkohol, pupuk NPK dan bahan saprodi lainnya.

#### **3.3.2.2. Waktu dan Tempat**

Kegiatan penelitian akan dilaksanakan di KP. Sumani mulai bulan Agustus – Desember 2017.

#### **3.3.2.3. Prosedur**

Rancangan percobaan yang akan digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 10 perlakuan dan 3 ulangan dengan masing-masing unit perlakuan sebanyak 30 tanaman. Biji petai dikecambahkan selama 7 hari pada media campuran tanah, pupuk kandang dan sekam. Biji yang telah berkecambah ditanam ke polibag ukuran 15x21cm sesuai perlakuan. Perlakuan komposisi media terdiri dari:

- A. Tanah : Pupuk Kandang = 1 : 1 (v/v),
- B. Tanah : Kompos = 1 : 1 (v/v),

- C. Tanah : Arang Sekam = 1 : 1 (v/v),
- D. Tanah : Pupuk Kandang : Arang Sekam = 1 : 1 : 1 (v/v),
- E. Tanah : Kompos : Arang Sekam = 1 : 1 : 1 (v/v),
- F. Tanah : Pupuk Kandang = 1 : 1 (v/v) + Mikoriza,
- G. Tanah : Kompos = 1 : 1 (v/v) + Mikoriza,
- H. Tanah : Arang Sekam = 1 : 1 (v/v) + Mikoriza.,
- I. Tanah : Pupuk Kandang: Arang Sekam = 1: 1: 1(v/v)+ Mikoriza,
- J. Tanah : Kompos : Arang Sekam = 1 : 1 : 1 (v/v) + Mikoriza.

Mikoriza ditambahkan sebanyak 5 gram per tanaman pada saat penanaman ke polibag. Perawatan tanaman dilakukan sesuai anjuran untuk masing-masing komoditas.

#### **3.3.2.4. Peubah yang diamati**

Peubah yang diamati meliputi jumlah benih hidup, tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, jumlah cabang, insidensi penyakit tular tanah, pH, C-organik, KTK, kandungan hara (N,P,K,Ca dan Mg) di media, serapan hara oleh tanaman (N,P,K,Ca dan Mg) dan jumlah propagul cendawan *Trichoderma* sp di media. Interval pengamatan untuk parameter pertumbuhan dilakukan setiap 2 minggu. Pada akhir pengamatan dilakukan pengamatan panjang akar, bobot basah dan bobot kering tanaman.

Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah sampai titik tumbuh tanaman. Diameter batang diukur pada 1 cm di atas permukaan tanah. Jumlah daun yang dihitung adalah semua daun yang sudah terbuka dengan sempurna. Insidensi penyakit tular tanah dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$IP = \frac{\text{Jumlah tanaman terserang}}{\text{Jumlah tanaman}} \times 100\%$$

Benih yang bergejala serangan penyakit diambil sampel jaringannya dan diisolasi di media PDA serta dimurnikan di media yang sama.

Jumlah propagul cendawan *Trichoderma* sp di media dihitung dengan menuang 1ml larutan media tanam pada pengenceran dua ( $10^{-2}$ ) per petridish dan dituang dengan media PDA (Potato Dextrose Agar). Panjang akar diukur dari batas akar dan batang sampai akar terpanjang. Bobot basah dan bobot kering tanaman diukur dengan mengambil sampel tanaman sebanyak 5 tanaman per unit perlakuan. Setiap sampel tanaman tersebut ditimbang secara terpisah dalam

kondisi segar untuk bobot basah dan dalam kondisi kering setelah dioven selama 2 hari dengan temperatur 70°C untuk bobot kering.

### **3.3.2.5 Analisis data**

Analisis data dilakukan secara aritmatik dan analisis sidik ragam. Jika ditemukan perbedaan yang signifikan antar perlakuan akan dilakukan uji lanjut DNMRT.

### **3.3.3. Kegiatan 3. Pengaruh berbagai campuran media yang diperkaya agen hayati pada pertumbuhan benih jengkol**

#### **3.3.3.1. Bahan**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah: biji jengkol, tanah, arang sekam, kompos, pupuk kandang, mikoriza, label, plastik sampul, media PDA, alkohol, pupuk NPK dan bahan saprodi lainnya.

#### **3.3.3.2. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini akan dilakukan di KP Sumani Balitbu Tropika dari Bulan Agustus sampai Desember 2017.

#### **3.3.3.3. Prosedur**

Rancangan percobaan yang akan digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 10 perlakuan dan 3 ulangan dengan masing-masing unit perlakuan sebanyak 30 tanaman. Biji jengkol disemai ke polibag ukuran 15x21cm sesuai perlakuan. Perlakuan komposisi media terdiri dari:

- A. Tanah : Pupuk Kandang = 1 :1 (v/v),
- B. Tanah : Kompos = 1 : 1 (v/v),
- C. Tanah : Arang Sekam = 1 : 1 (v/v),
- D. Tanah : Pupuk Kandang : Arang Sekam = 1 : 1 : 1 (v/v),
- E. Tanah : Kompos : Arang Sekam = 1 : 1 : 1 (v/v),
- F. Tanah : Pupuk Kandang = 1 :1 (v/v) + Mikoriza,
- G. Tanah : Kompos = 1 : 1 (v/v) + Mikoriza,
- H. Tanah : Arang Sekam = 1 : 1 (v/v) + Mikoriza.,
- I. Tanah : Pupuk Kandang: Arang Sekam = 1: 1: 1(v/v)+ Mikoriza,
- J. Tanah : Kompos : Arang Sekam = 1 : 1 : 1 (v/v) + Mikoriza.

Mikoriza ditambahkan sebanyak 5 gram per tanaman pada saat penanaman ke polibag. Perawatan tanaman dilakukan sesuai anjuran untuk masing-masing komoditas.

#### **3.3.3.4. Peubah yang diamati**

Peubah yang diamati meliputi jumlah benih hidup, tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, jumlah cabang, jumlah propagul cendawan *Trichoderma* sp di media dan insidensi penyakit tular tanah. Interval pengamatan untuk parameter pertumbuhan dilakukan setiap 2 minggu. Jumlah propagul *Trichoderma* sp di media diamati setiap bulan. Pada akhir pengamatan dilakukan pengamatan panjang akar, bobot basah dan bobot kering tanaman.

Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah sampai titik tumbuh tanaman. Diameter batang diukur pada 1 cm di atas permukaan tanah. Jumlah daun yang dihitung adalah semua daun yang sudah terbuka dengan sempurna. Insidensi penyakit tular tanah dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$IP = \frac{\text{Jumlah tanaman terserang}}{\text{Jumlah tanaman}} \times 100\%$$

Benih yang bergejala serangan penyakit diambil sampel jaringannya dan diisolasi di media PDA serta dimurnikan di media yang sama.

Jumlah propagul cendawan *Trichoderma* sp di media dihitung dengan menuang 1ml larutan media tanam pada pengenceran dua ( $10^{-2}$ ) per petridish dan dituang dengan media PDA (Potato Dextrose Agar). Panjang akar diukur dari batas akar dan batang sampai akar terpanjang. Bobot basah dan bobot kering tanaman diukur dengan mengambil sampel tanaman sebanyak 5 tanaman per unit perlakuan. Setiap sampel tanaman tersebut ditimbang secara terpisah dalam kondisi segar untuk bobot basah dan dalam kondisi kering setelah dioven selama 2 hari dengan temperatur 70°C untuk bobot kering.

#### **3.3.2.5 Analisis data**

Analisis data dilakukan secara aritmatik dan analisis sidik ragam. Jika ditemukan perbedaan yang signifikan antar perlakuan akan dilakukan uji lanjut DNMRT

### **3.3.4. Kegiatan 4. Pengaruh berbagai campuran media yang diperkaya agen hayati pada pertumbuhan benih sukun**

#### **3.3.4.1. Bahan**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah: benih sukun, tanah, arang sekam, kompos, pupuk kandang, mikoriza, label, plastik sampel, media PDA, alkohol, pupuk NPK dan bahan saprodi lainnya.

#### **3.3.4.2. Waktu dan Tempat**

Kegiatan penelitian akan dilakukan di KP. Sumani mulai bulan Agustus – Desember 2017.

#### **3.3.4.3. Prosedur**

Rancangan percobaan yang akan digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 10 perlakuan dan 3 ulangan dengan masing-masing unit perlakuan sebanyak 30 tanaman. Benih sukun yang akan digunakan berasal dari stek batang yang sudah berakar. Diambil potongan stek dibagian pangkal dan ditanam ke polibag ukuran 18x25cm sesuai perlakuan. Polibag disusun di dalam kerangka besi yang disungkup plastik transparan. Perlakuan komposisi media terdiri dari:

- A. Tanah : Pupuk Kandang = 1 :1 (v/v),
- B. Tanah : Kompos = 1 : 1 (v/v),
- C. Tanah : Arang Sekam = 1 : 1 (v/v),
- D. Tanah : Pupuk Kandang : Arang Sekam = 1 : 1 : 1 (v/v),
- E. Tanah : Kompos : Arang Sekam = 1 : 1 : 1 (v/v),
- F. Tanah : Pupuk Kandang = 1 :1 (v/v) + Mikoriza,
- G. Tanah : Kompos = 1 : 1 (v/v) + Mikoriza,
- H. Tanah : Arang Sekam = 1 : 1 (v/v) + Mikoriza.,
- I. Tanah : Pupuk Kandang: Arang Sekam = 1: 1: 1(v/v)+ Mikoriza,
- J. Tanah : Kompos : Arang Sekam = 1 : 1 : 1 (v/v) + Mikoriza.

Mikoriza ditambahkan sebanyak 5 gram per tanaman pada saat penanaman ke polibag. Perawatan tanaman dilakukan sesuai anjuran untuk masing-masing komoditas.

#### **3.3.4.4. Peubah yang diamati**

Peubah yang diamati meliputi jumlah benih hidup, panjang tunas, jumlah daun, jumlah tunas, jumlah propagul cendawan *Trichoderma* sp di media dan insidensi penyakit tular tanah. Interval pengamatan untuk parameter

pertumbuhan dilakukan setiap 2 minggu. Jumlah propagul *Trichoderma* sp di media diamati setiap bulan. Pada akhir pengamatan dilakukan pengamatan panjang akar, bobot basah dan bobot kering tanaman.

Panjang tunas diukur dari pangkal tunas sampai titik tumbuh tunas. Jumlah tunas yang dihitung adalah jumlah pecah tunas. Jumlah daun yang dihitung adalah semua daun yang sudah terbuka dengan sempurna. Insidensi penyakit tular tanah dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$IP = \frac{\text{Jumlah tanaman terserang}}{\text{Jumlah tanaman}} \times 100\%$$

Benih yang bergejala serangan penyakit diambil sampel jaringannya dan diisolasi di media PDA serta dimurnikan di media yang sama.

Jumlah propagul cendawan *Trichoderma* sp di media dihitung dengan menuang 1ml larutan media tanam pada pengenceran dua ( $10^{-2}$ ) per petridish dan dituang dengan media PDA (Potato Dextrose Agar). Panjang akar diukur dari batas akar dan batang sampai akar terpanjang. Bobot basah dan bobot kering tanaman diukur dengan mengambil sampel tanaman sebanyak 5 tanaman per unit perlakuan. Setiap sampel tanaman tersebut ditimbang secara terpisah dalam kondisi segar untuk bobot basah dan dalam kondisi kering setelah dioven selama 2 hari dengan temperatur 70°C untuk bobot kering.

### 3.3.2.5 Analisis data

Analisis data dilakukan secara aritmatik dan analisis sidik ragam. Jika ditemukan perbedaan yang signifikan antar perlakuan akan dilakukan uji lanjut DNMRT.

## IV. ANALISIS RISIKO

### 1.1. Daftar Risiko

No	Risiko	Penyebab	Dampak
1	Ketidaktepatan waktu pelaksanaan	Keterlambatan pencairan dana	Keterlambatan pelaksanaan kegiatan
		Persyaratan administrasi yang belum dilengkapi	
		Keterlambatan pengadaan bahan penelitian	

2	Tidak diperolehnya hasil pada saat yang ditentukan	Waktu pelaksanaan kegiatan yang sangat singkat	Hasil akan diperoleh setelah tahun anggaran berakhir
3	Permasalahan saat perlakuan dan pengamatan	Ketersediaan tenaga di lapang dan laboratorium kurang	Kekurangakuratan perlakuan dan pengumpulan data
		Perkecambahan dan pertumbuhan semaian benih sebelum perlakuan kurang optimal	Kurangnya jumlah tanaman sebagai unit perlakuan
4	Hasil akhir belum final	Data masih dalam proses pengumpulan	Laporan belum menginformasikan hasil akhir

### 1.2. Daftar Penanganan Resiko

No	Risiko	Penyebab	Penanganan
1	Ketidaktepatan waktu pelaksanaan	Keterlambatan pencairan dana	Mempercepat proses pencairan dana pada awal tahun anggaran.
		Persyaratan administrasi yang belum dilengkapi	Melengkapi persyaratan administrasi seawal mungkin sebelum pelaksanaan kegiatan.
		Keterlambatan pengadaan bahan penelitian	Proses pengadaan bahan dilakukan pada awal anggaran
2	Tidak diperolehnya hasil pada saat yang ditentukan	Waktu pelaksanaan kegiatan yang sangat singkat	Pengamatan akan diteruskan setelah waktu yang telah ditentukan berakhir
3	Permasalahan saat perlakuan dan pengamatan	Ketersediaan tenaga di lapang dan laboratorium kurang	Peningkatan intensitas kehadiran peneliti dan teknisi di lapang dan di laboratorium
		Perkecambahan dan pertumbuhan semaian benih sebelum perlakuan kurang optimal	Menambah jumlah biji yang harus disemai
4	Hasil akhir belum final	Data masih dalam proses pengumpulan	Dalam laporan diinformasikan perkembangan terakhir, kendala yang dihadapi serta kemungkinan laporan final bisa diselesaikan

## V. TENAGA DAN ORGANISASI PELAKSANAAN

### 1.1. Tenaga yang terlibat dalam kegiatan

Tabel 1. Tenaga yang terlibat dalam kegiatan

No	NAMA/ NIP	JABATAN FUNGSIONAL/BIDANG KEAHLIAN	JABATAN DALAM KEGIATAN	URAIAN TUGAS	ALOKASI WAKTU (Jam/ Bln)
1	Deni Emilda, SSi, MSc/ 197809062007102001	Peneliti Muda/ Hama & Penyakit Tanaman	Penanggung jawab RPTP dan Penanggung jawab ROPP 2	Mengkoordinir dan melaksanakan kegiatan RPTP dan ROPP 2 mulai perencanaan sampai pelaporan	80
2	Dewi Fatria, SP/ 197312252007102001	Peneliti Muda / Ekofisiologi	Penanggung Jawab ROPP 1	Mengkoordinir dan melaksanakan kegiatan ROPP 1 mulai perencanaan sampai pelaporan	80
3	Mega Andini, SP/ 198505172011012020	Peneliti Pertama/ Hama & Penyakit Tanaman	Penanggung Jawab ROPP 3	Mengkoordinir dan melaksanakan kegiatan ROPP 3 mulai perencanaan sampai pelaporan	80
4	Nini Marta, SP, MSi/ 198603062014032002	Calon Peneliti/ Ekofisiologi	Penanggung Jawab ROPP 4	Mengkoordinir dan melaksanakan kegiatan ROPP 4 mulai perencanaan sampai pelaporan	80
5	Dr. Ir. Muryati, MP/ 196907131996032002	Peneliti Madya/ Hama & Penyakit Tanaman	Anggota ROPP 1	Melaksanakan kegiatan ROPP 1	40
6	Ir. Djoko Sudarso, MSi/ 196201261989031002	Pen. Muda/ Ekofisiologi	Anggota ROPP 1	Melaksanakan kegiatan ROPP 1	40
7	Ir. NLP. Indriyani, MP./ 196501281989032001	Peneliti Madya/ Pemuliaan	Anggota ROPP 2	Melaksanakan kegiatan ROPP 2	40
8	Ir. Sunyoto/ 196206151995031001	Peneliti Madya/ Pemuliaan	Anggota ROPP 2	Melaksanakan kegiatan ROPP 2	40
9	Dr. Ir. Martias, MP./ 196411291991031002	Peneliti Muda/ Ekofisiologi	Anggota ROPP 3	Melaksanakan kegiatan ROPP 3	40
10	Bambang Hariyanto, SP/ 197809102011011007	Peneliti Pertama/ Ekofisiologi	Anggota ROPP 3	Melaksanakan kegiatan ROPP 3	80
11	Ir. Irwan Muas, MP/ 196001071986031001	Peneliti Madya/ Ekofisiologi	Anggota ROPP 4	Melaksanakan kegiatan ROPP 4	40
12	Ir. Lukitariati Sadwiyanti/ 196406271989032002		Anggota ROPP 4	Melaksanakan kegiatan ROPP 4	40
13	Arma, AMd/ 197003062001121001		Teknisi ROPP 1 dan 3	Melaksanakan kegiatan ROPP 1 dan 3	80
14	Firdaus Usman/ 196811021992031002		Teknisi ROPP 2 dan 4	Melaksanakan kegiatan ROPP 2 dan 4	80
15	Iil Rohani/ 196910122000032001		Teknisi ROPP 3 dan 4	Melaksanakan kegiatan ROPP 3 dan 4	80
16	Subhana/ 196611131994032001		Teknisi ROPP 1-4	Membantu mengkulturkan agen hayati untuk pengamatan perkembangan propagul	80



## 1.2. Jangka Waktu Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan (2017)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	<b>Pengaruh berbagai campuran media yang diperkaya agen hayati pada pertumbuhan benih papaya</b>												
A	Persiapan								x	x			
B	Pelaksanaan												
	Penyemaian biji dan perawatan benih									x	x	X	x
	Perlakuan									x			
	Pengamatan									x	x	X	
C	Analisa data dan pelaporan											X	x
2.	<b>Pengaruh berbagai campuran media yang diperkaya agen hayati pada pertumbuhan benih petai</b>												
A	Persiapan								x	x			
B	Pelaksanaan												
	Penyemaian biji dan perawatan benih									x	x	X	x
	Perlakuan									x			
	Pengamatan									x	x	x	
C	Analisa data dan pelaporan											x	x
3.	<b>Pengaruh berbagai campuran media yang diperkaya agen hayati pada pertumbuhan benih jengkol</b>												
A	Persiapan								x	x			
B	Pelaksanaan												
	Penyemaian biji dan perawatan benih									x	x	x	x
	Perlakuan									x			
	Pengamatan									x	x	x	
C	Analisa data dan pelaporan											x	x
4.	<b>Pengaruh berbagai campuran media yang diperkaya agen hayati pada pertumbuhan benih sukun</b>												
A	Persiapan								x	x			
B	Pelaksanaan												
	Perawatan benih									x	x	x	x
	Perlakuan									x			
	Pengamatan									x	x	x	
C	Analisa data dan pelaporan											x	x

Persentase Fisik (%)	20								20	20	20	20
Persentase Kumulatif (%)	20								40	60	80	100

### 1.3. Pembiayaan

#### 1.3.1. Rekap Pembiayaan

No	Uraian	Biaya (Rp.)
1	Belanja bahan (521211)	<b>55.400.000</b>
	ROPP 1	7.600.000
	ROPP 2	12.600.000
	ROPP 3	9.100.000
	ROPP 4	27.100.000
2	Belanja Barang untuk Persediaan Barang Konsumsi (521811)	<b>44.700.000</b>
	ROPP 1	6.225.400
	ROPP 2	21.628.400
	ROPP 3	5.291.100
	ROPP 4	10.555.100
3	Belanja Barang Non Operasional Lainnya (521219)	<b>24.900.000</b>
	ROPP 1	6.050.000
	ROPP 2	6.100.000
	ROPP 3	6.050.000
	ROPP 4	6.700.000
4	Belanja Perjalanan Biasa (52411)	<b>75.000.000</b>
	ROPP 1	23.850.000
	ROPP 2	11.605.000
	ROPP 3	10.525.000
	ROPP 4	29.040.000
	<b>TOTAL BIAYA</b>	<b>200.000.000</b>

#### 1.3.2. Kegiatan 1. Pengaruh berbagai campuran media yang diperkaya agen hayati pada pertumbuhan benih pepaya

No kode proyek	Jenis pengeluaran	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
<b>521211</b>	<b>Belanja Bahan</b>				
	Benih pepaya	2,000	Biji	250	500,000
	Pupuk kandang	1	Truk	700,000	700,000
	Kompos	50	karung	38,000	1,900,000
	Arang sekam	45	karung	100,000	4,500,000
	<b>Jumlah</b>				<b>7,600,000</b>
<b>521219</b>	<b>Belanja barang non operasional lainnya</b>				
	Prosesing benih	5	HOK	50,000	250,000
	Mengisi polibag 2000 bh	6	HOK	50,000	300,000
	Transplanting dan pelabelan perlakuan	7	HOK	50,000	350,000

	Penyiraman	20	HOK	50,000	1,000,000
	Penyiangan	10	HOK	50,000	500,000
	Pemupukan	10	HOK	50,000	500,000
	Pengendalian OPT	5	HOK	50,000	250,000
	Sanitasi lingkungan	12	HOK	50,000	600,000
	Membantu mengambil sampel media tanam dan preparasinya di laboratorium	3	HOK	50,000	150,000
	Membantu pengamatan di lapang	8	HOK	50,000	400,000
	Pembuatan media, sterilisasi peralatan gelas, media, sisa penelitian yang terkontaminasi patogen di laboratorium	5	HOK	50,000	250,000
	Biaya pembuatan rumah bibit	25	HOK	50,000	1,250,000
	Membantu pengamatan di lab	5	HOK	50,000	250,000
	<b>Jumlah</b>				<b>6,050,000</b>
<b>521811</b>	<b>Belanja Barang untuk Persediaan Barang Konsumsi</b>				
	<b>Pengadaan Saprodi</b>				
	Pupuk NPK	1	Zak	570,000	570,000
	Polybag 15 x 21 cm	50	Kg	24,000	1,200,000
	Decis (100 ml)	4	botol	38,500	154,000
	Confidor	2	botol	66,000	132,000
	<b>Jumlah</b>				<b>2,056,000</b>
	<b>ATK dan komputer supplies</b>				
	Isi stapler no 10	2	Pak	15,000	30,000
	Stapler no 10	1	Bh	15,000	15,000
	Kertas A4 (70 gr)	1	Rim	36,000	36,000
	Spidol permanen	1	Lusin	84,000	84,000
	Buku folio isi 100	1	Bh	15,000	15,000
	Kertas Sticky note combo	1	Bh	12,000	12,000
	Pena FASTER Hitam	1	Pak	22,000	22,000
	Cutter Kenko L-500	1	Bh	15,000	15,000
	Isi cutter besar Kenko L-500	1	kotak	6,000	6,000
	Gunting Esco CR-650	1	Bh	10,000	10,000
	Flashdisk 32 Giga	1	Bh	150,000	150,000
	Map Snelhecter	3	Lusin	70,000	210,000
	Papan pengamatan	1	Bh	15,000	15,000
	Penggaris 30 cm (besi)	2	Bh	8,000	16,000
	Penggaris 60 cm (besi)	2	Bh	15,000	30,000
	Refil Tisu kotak Paseo	3	kotak	12,000	36,000
	Tisu gulung Nice	2	Bh	3,700	7,400
	Plastik wrap 20cm	1	gulung	21,000	21,000
	Aluminium foil klipak	1	gulung	44,000	44,000
	Jangka sorong digital	1	Bh	400,000	400,000

	<b>Jumlah</b>				<b>1,174,400</b>
	Mikoriza	6	Kg	75,000	450,000
	Trichoderma	1	Kg	75,000	75,000
	Tanah	2	Truk	250,000	500,000
	Paranet 55%, 2,8x100m	1	gulung	1,750,000	1,750,000
	Kursi plastik untuk pengamatan	2	Bh	50,000	100,000
	Sepatu lapang (AP)	1	Psg	120,000	120,000
					<b>2,995,000</b>
<b>524111</b>	<b>Belanja perjalanan Biasa</b>				
	<b>Jawa Barat</b>				
	<b>Pengadaan benih</b>				
	Lumpsum	12	OH	430,000	5,160,000
	Transport	3	paket	3,000,000	9,000,000
	Penginapan	9	Hari	400,000	3,600,000
	<b>Perjalanan dalam rangka koordinasi</b>				
	Lumpsum	4	OH	430,000	1,720,000
	Transport	1	paket	3,000,000	3,000,000
	Penginapan	3	Hari	450,000	1,350,000
	<b>Jumlah</b>				<b>23,850,000</b>
	<b>Total Biaya</b>				<b>43,705,400</b>

## Kegiatan 2. Pengaruh berbagai campuran media yang diperkaya agen hayati pada pertumbuhan benih petai

No kode proyek	Jenis pengeluaran	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
<b>521211</b>	<b>Belanja Bahan</b>				
	Benih Petai	2000	biji	1,000	2,000,000
	Sprayer 'Solo' 15 lt	2	Bh	500,000	1,000,000
	Gerobak dorong Arco	2	Bh	500,000	1,000,000
	Tangki air (volume 1000 ltr)	1	Bh	1500000	1,500,000
	Pupuk kandang	1	truk	700,000	700,000
	Kompos	50	karung	38,000	1,900,000
	Arang sekam	45	karung	100,000	4,500,000
	<b>Jumlah</b>				<b>12,600,000</b>
<b>521219</b>	<b>Belanja barang non operasional lainnya</b>				
	Prosesing benih	5	HOK	50,000	250,000
	Mengisi polibag 2000 bh	6	HOK	50,000	300,000
	Transplanting dan pelabelan perlakuan	8	HOK	50,000	400,000
	Penyiraman	20	HOK	50,000	1,000,000
	Penyiangan	10	HOK	50,000	500,000
	Pemupukan	10	HOK	50,000	500,000
	Pengendalian OPT	5	HOK	50,000	250,000
	Sanitasi lingkungan	12	HOK	50,000	600,000
	Membantu mengambil sampel media tanam dan preparasinya di laboratorium	3	HOK	50,000	150,000
	Membantu pengamatan di	8	HOK	50,000	400,000

	lapang				
	Pembuatan media, sterilisasi peralatan gelas, media, sisa penelitian yang terkontaminasi patogen di laboratorium	5	HOK	50,000	250,000
	Biaya pembuatan rumah bibit	25	HOK	50,000	1,250,000
	Membantu pengamatan di lab	5	HOK	50,000	250,000
	<b>Jumlah</b>				<b>6,100,000</b>
<b>521811</b>	<b>Belanja Barang untuk Persediaan Barang Konsumsi</b>				
	<b>Pengadaan Saprodi</b>				
	Pupuk NPK	1	zak	570,000	570,000
	Polybag 15 x 21 cm	50	kg	24,000	1,200,000
	Dithane M-45 500g	1	bungkus	72,000	72,000
	Decis (100 ml)	4	botol	38,500	154,000
	Confidor	2	botol	66,000	132,000
	<b>Jumlah</b>				<b>2,128,000</b>
	<b>ATK dan komputer supplies</b>				
	Cartridge Canon 810	1	buah	270,000	270,000
	Cartridge Canon 811	1	buah	330,000	330,000
	Tinta Blueprint Black, Magenta, Yellow, Cyan @ 2botol	8	buah	45,000	360,000
	Stapler no 10	1	bh	15,000	15,000
	Kertas A4 (70 gr)	1	rim	36,000	36,000
	Spidol permanen	1	lusin	84,000	84,000
	Buku folio isi 100	1	bh	15,000	15,000
	Kertas Sticky note combo	1	bh	12,000	12,000
	Pena OHP Snowman fine 4bh/set	1	set	50,000	50,000
	Amplop folio coklat	1	pak	66,000	66,000
	Kalkulator 1200HS (Canon)	1	bh	195,000	195,000
	Isi cutter besar Kenko L-500	1	kotak	6,000	6,000
	Gunting Esco CR-650	1	bh	10,000	10,000
	Hand sprayer 2L	1	bh	80,000	80,000
	Pensil 2B Steadler	1	lusin	42,000	42,000
	Flashdish 32 Giga	1	bh	150,000	150,000
	Map Snelhecter	3	lusin	70,000	210,000
	Map Plastik 312	1	lusin	66,000	66,000
	Papan pengamatan	1	bh	15,000	15,000
	Penggaris 30 cm (besi)	2	bh	8,000	16,000
	Penggaris 60 cm (besi)	2	bh	15,000	30,000
	Mikro pipet tip ukuran 200 ml	1	kantong	319,000	319,000
	Mikro pipet tip uk. 0,5-10ml	1	kantong	440,000	440,000
	Gelas ukur 100 ml	1	bh	125,000	125,000
	Aesculap blade/scalpel no 11	1	kotak	440,000	440,000
	Tangkai scalpel no 11	2	bh	70,000	140,000
	Refil Tisu kotak Paseo	3	kotak	12,000	36,000
	Tisu gulung Nice	2	bh	3,700	7,400
	Sunlight 800 ml	2	botol	20,000	40,000
	Kaus tangan latex	1	box	60,000	60,000
	Plastik wrap 20cm	1	gulung	21,000	21,000
	Aluminium foil klipak	1	gulung	44,000	44,000
	Plastik tahan panas uk. 1 kg	3	kg	38,500	115,500
	Plastik tahan panas uk. 1/4 kg	2	kg	38,250	76,500

	Gas elpiji 12kg	2	tabung	150,000	300,000
	Jangka sorong digital	1	bh	400,000	400,000
	Spiritus	4	lt	40,000	160,000
	Aquadest @ 10 liter	2	galon	88,000	176,000
	Papan nama penelitian	1	buah	250,000	250,000
	<b>Jumlah</b>				<b>5,208,400</b>
	<b>Bahan Penunjang</b>				
	Rangka rumah bibit sederhana	2	unit	4,500,000	9,000,000
	Mikoriza	6	kg	75,000	450,000
	Trichoderma	1	kg	75,000	75,000
	Tanah	2	truk	250,000	500,000
	Selang nilon 5/8 (50 m)	1	gulung	450,000	450,000
	Kursi plastik untuk pengamatan	2	bh	50,000	100,000
	Sepatu lapang (AP)	1	psg	120,000	120,000
	<b>Bahan Kimia</b>				<b>10,695,000</b>
	Alkohol 96%	8	Ltr	44,000	352,000
	Streptomycin sulfat 1g	10	Botol	14,300	143,000
	PDA Merck, 500 gr	2	botol	1,551,000	1,551,000
	<b>Jumlah</b>				<b>3,597,000</b>
<b>524111</b>	<b>Belanja perjalanan Biasa Sumatera Barat</b>				
	<b>Pengadaan benih petai</b>				
	Lumpsum	12	OH	380,000	4,560,000
	Penginapan	3	hari	325,000	975,000
	<b>Jawa Barat</b>				
	<b>Perjalanan dalam rangka koordinasi</b>				
	Lumpsum	4	OH	430,000	1,720,000
	Transport	1	paket	3000000	3,000,000
	Penginapan	3	hari	450,000	1,350,000
	<b>Jumlah</b>				<b>11,605,000</b>
	<b>Total Biaya</b>				<b>51,933,400</b>

### Kegiatan 3. Pengaruh berbagai campuran media yang diperkaya agen hayati pada pertumbuhan benih jengkol

No kode proyek	Jenis pengeluaran	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
<b>521211</b>	<b>Belanja Bahan</b>				
	Benih jengkol	2,000	biji	1,0000	2,000,000
	Pupuk kandang	1	truk	700,000	700,000
	Kompos	50	karung	38,000	1,900,000
	Arang sekam	45	karung	100,000	4,500,000
	<b>Jumlah</b>				<b>9,100,000</b>
<b>521219</b>	<b>Belanja barang non operasional lainnya</b>				
	Prosesing benih	5	HOK	50,000	250,000
	Mengisi polibag 2000 bh	6	HOK	50,000	300,000
	Transplanting dan pelabelan perlakuan	7	HOK	50,000	350,000
	Penyiraman	20	HOK	50,000	1,000,000
	Penyiangan	10	HOK	50,000	500,000

	Pemupukan	10	HOK	50,000	500,000
	Pengendalian OPT	5	HOK	50,000	250,000
	Sanitasi lingkungan	12	HOK	50,000	600,000
	Membantu mengambil sampel media tanam dan preparasinya di laboratorium	3	HOK	50,000	150,000
	Membantu pengamatan di lapang	8	HOK	50,000	400,000
	Pembuatan media, sterilisasi peralatan gelas, media, sisa penelitian yang terkontaminasi patogen di laboratorium	5	HOK	50,000	250,000
	Biaya pembuatan rumah bibit	25	HOK	50,000	1,250,000
	Membantu pengamatan di lab	5	HOK	50,000	250,000
	<b>Jumlah</b>				<b>6,050,000</b>
<b>521811</b>	<b>Belanja Barang untuk Persediaan Barang Konsumsi</b>				
	<b>Pengadaan Saprodi</b>				
	Pupuk NPK	1	zak	570,000	570,000
	Polybag 15 x 21 cm	50	kg	24,000	1,200,000
	Decis (100 ml)	4	botol	38,500	154,000
	Confidor	2	botol	66,000	132,000
	<b>Jumlah</b>				<b>2,056,000</b>
	<b>ATK dan komputer supplies</b>				
	Stapler no 10	1	bh	15,000	15,000
	Kertas A4 (70 gr)	1	rim	36,000	36,000
	Spidol permanen	1	lusin	84,000	84,000
	Buku folio isi 100	1	bh	15,000	15,000
	Kertas Sticky note combo	1	bh	12,000	12,000
	Amplop Folio coklat	1	pak	66,000	66,000
	Isi cutter besar Kenko L-500	1	kotak	6,000	6,000
	Gunting Esco CR-650	1	bh	10,000	10,000
	Flashdish 32 Giga	1	bh	150,000	150,000
	Map Snelhecter	3	lusin	70,000	210,000
	Papan pengamatan	1	bh	15,000	15,000
	Penggaris 30 cm (besi)	2	bh	8,000	16,000
	Penggaris 60 cm (besi)	2	bh	15,000	30,000
	Gelas ukur 100ml	1	bh	125,000	125,000
	Refil Tisu kotak Paseo	2	kotak	12,000	24,000
	Tisu gulung Nice	3	bh	3,700	11,100
	Plastik wrap 20cm	1	gulung	21,000	21,000
	Aluminium foil klipak	1	gulung	44,000	44,000
	Jangka sorong digital	1	bh	400,000	400,000
	<b>Jumlah</b>				<b>1,290,100</b>
	<b>Bahan Penunjang</b>				
	Mikoriza	6	kg	75,000	450,000

	Trichoderma	1	kg	75,000	75,000
	Tanah	2	truk	250,000	500,000
	Selang nilon 5/8 (50m)	1	gulung	450,000	450,000
	Kursi plastik pengamatan	2	bh	50,000	100,000
	Sepatu lapangan (AP)	1	psg	120,000	120,000
					<b>1,945,000</b>
<b>524111</b>	<b>Belanja perjalanan Biasa</b>				
	<b>Sumatera Barat</b>				
	<b>Pengadaan benih</b>				
	Lumpsum	12	OH	380,000	4,560,000
	Penginapan	3	hari	325,000	975,000
	<b>Jakarta</b>				
	<b>Perjalanan dalam rangka koordinasi</b>				
	Lumpsum	3	OH	530,000	1,590,000
	Transport	1	paket	2,500,000	2,500,000
	Penginapan	2	hari	450,000	900,000
	<b>Jumlah</b>				<b>10,525,000</b>
	<b>Total Biaya</b>				<b>30,966,100</b>

#### Kegiatan 4. Pengaruh berbagai campuran media yang diperkaya agen hayati pada pertumbuhan benih sukun

No kode proyek	Jenis pengeluaran	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
<b>521211</b>	<b>Belanja Bahan</b>				
	Benih sukun	1,000	batang	20,000	20,000,000
	Pupuk kandang	1	truk	700,000	700,000
	Kompos	50	karung	38,000	1,900,000
	Arang sekam	45	karung	100,000	4,500,000
	<b>Jumlah</b>				<b>27,100,000</b>
<b>521219</b>	<b>Belanja barang non operasional lainnya</b>				
	Pembuatan sungkup	10	HOK	50,000	500,000
	Prosesing benih	5	HOK	50,000	250,000
	Mengisi polibag 2000 bh	6	HOK	50,000	300,000
	Transplanting dan pelabelan perlakuan	8	HOK	50,000	400,000
	Penyiraman	20	HOK	50,000	1,000,000
	Penyiangan	10	HOK	50,000	500,000
	Pemupukan	10	HOK	50,000	500,000
	Pengendalian OPT	5	HOK	50,000	250,000
	Sanitasi lingkungan	14	HOK	50,000	700,000
	Membantu mengambil sampel media tanam dan preparasinya di laboratorium	3	HOK	50,000	150,000
	Membantu pengamatan di lapang	8	HOK	50,000	400,000
	Pembuatan media, sterilisasi peralatan gelas, media, sisa penelitian yang terkontaminasi patogen	5	HOK	50,000	250,000



	di laboratorium				
	Biaya pembuatan rumah bibit	25	HOK	50,000	1,250,000
	Membantu pengamatan di lab	5	HOK	50,000	250,000
	<b>Jumlah</b>				<b>6,700,000</b>
<b>521811</b>	<b>Belanja Barang untuk Persediaan Barang Konsumsi</b>				
	<b>Pengadaan Saprodi</b>				
	Pupuk NPK	1	zak	570,000	570,000
	Polybag 15 x 21 cm	50	kg	24,000	1,200,000
	Manzate 500g	1	bungkus	66,000	66,000
	Decis (100 ml)	4	botol	38,500	154,000
	Confidor	2	botol	66,000	132,000
	<b>Jumlah</b>				<b>2,122,000</b>
	<b>ATK dan komputer supplies</b>				
	Stapler no 10	1	bh	15,000	15,000
	Kertas A4 (70 gr)	1	rim	36,000	36,000
	Buku folio isi 100	1	bh	15,000	15,000
	Kertas Sticky note combo	1	bh	12,000	12,000
	Pena FASTER Hitam	1	pak	22,000	22,000
	Cutter Kenko L-500	1	bh	15,000	15,000
	Isi cutter besar Kenko L-500	1	kotak	6,000	6,000
	Gunting Esco CR-650	1	bh	10,000	10,000
	Flashdisk 32 Giga	1	bh	150,000	150,000
	Map Snelhecter	3	lusin	70,000	210,000
	Papan pengamatan	1	bh	15,000	15,000
	Penggaris 30 cm (besi)	2	bh	8,000	16,000
	Penggaris 60 cm (besi)	2	bh	15,000	30,000
	Refil Tisu kotak Paseo	3	kotak	12,000	11,100
	Tisu gulung Nice	2	bh	3,700	7,400
	Plastik wrap 20cm	1	gulung	21,000	21,000
	Aluminium foil klipak	1	gulung	44,000	44,000
	Jangka sorong digital	1	bh	400,000	400,000
	<b>Jumlah</b>				<b>1,118,100</b>
	<b>Bahan Penunjang</b>				
	Plastik sungkup 1,2m PE	2	roll	850,000	1,700,000
	Rangka rumah bibit	2	unit	4,500,000	9,000,000
	Mikoriza	7	kg	75,000	525,000
	Trichoderma	2	kg	75,000	150,000
	Tanah	3	truk	250,000	750,000
	Paranet 55%, 2,8x100m	1	gulung	1,750,000	1,750,000
	Kursi plastik untuk pengamatan	2	bh	50,000	100,000
	Sepatu lapang (AP)	2	psg	120,000	240,000
					<b>7,315,000</b>
<b>524111</b>	<b>Belanja perjalanan Biasa</b>				
	<b>Jawa Tengah</b>				
	<b>Pengadaan benih</b>				
	Lumpsum	8	OH	370,000	2,960,000
	Transport	2	paket	4,000,000	8,000,000

	Penginapan	8	hari	400,000	3,200,000
	<b>Jawa Timur</b>				
	<b>Pengadaan benih</b>				
	Lumpsum	8	OH	410,000	3,280,000
	Transport	2	paket	4,000,000	8,000,000
	Penginapan	8	hari	450,000	3,600,000
	<b>Jumlah</b>				<b>29,040,000</b>
	<b>Total Biaya</b>				<b>73,395,100</b>

## DAFTAR PUSTAKA

- Aisha, A. F., K. M. Abu-Salah, S. A. Alrokayan, Z. Ismail and A. M. S. Abdul Majid. 2012. Evaluation of antiangiogenic and antioxidant properties of *Parkia speciosa* Hassk extracts. Pak. J. Pharm. Sci. 25(1): 7-14.
- Al Batran, R., F. Al-Bayaty, M. M. Jamil Al-Obaidi, A. M. Abdulkader, H. A. Hadi, H. M. Ali and M. A. Abdulla. 2013. In vivo antioxidant and antiulcer activity of *Parkia speciosa* ethanolic leaf extract against ethanol-induced gastric ulcer in rats. PLoS One 8(5): e64751.
- Blaya, J., R. Lopez-Mondejar, E. Lloret, J. A. Pascual and M. Ros. 2013. Changes induced by *Trichoderma harzianum* in suppressive compost controlling *Fusarium* wilt. *Pestic Biochem Physiol* 107(1): 112-119.
- Bonilla, N., J. Gutiérrez-Barranquero, A. Vicente and F. Cazorla. 2012. Enhancing Soil Quality and Plant Health Through Suppressive Organic Amendments. *Diversity* 4(4): 475-491.
- Cameron, D. D., A. L. Neal, S. C. van Wees and J. Ton. 2013. Mycorrhiza-induced resistance: more than the sum of its parts? *Trends Plant Sci* 18(10): 539-545.
- Elliott, M., S. F. Shamoun and G. Sumampong. 2015. Effects of systemic and contact fungicides on life stages and symptom expression of *Phytophthora ramorum* in vitro and in planta. *Crop Protection* 67: 136-144.
- Fernanda, C. 2012. Arbuscular mycorrhizal fungi: Essential below ground organisms for earth life but sensitive to a changing environment. *African Journal of Microbiology Research* 6(27).
- Ferrigo, D., A. Raiola, R. Rasera and R. Causin 2014. *Trichoderma harzianum* seed treatment controls *Fusarium verticillioides* colonization and fumonisin contamination in maize under field conditions. *Crop Protection* 65: 51-56.
- Heuzé, T. G., P. Hassoun, D. Bastianelli, F. Lebas. 2016. Breadfruit (*Artocarpus altilis*). Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. <http://www.feedipedia.org/node/523> Last updated on September 30, 2016
- Jamaludin, F. and S. Mohamed. 1993. Hypoglycemic Effect of Extracts of Petai Papan (*Parkia speciosa*, Hassk). *Pertanika J. Trop. Agric. Sci.* 16(3): 161-165.

- Ko, H.-J., L.-H. Ang and L.-T. Ng 2014. Antioxidant Activities and Polyphenolic Constituents of Bitter Bean *Parkia Speciosa*. *International Journal of Food Properties* 17(9): 1977-1986
- Martínez-Medina, A., A. Roldán and J. A. Pascual. 2011. Interaction between arbuscular mycorrhizal fungi and *Trichoderma harzianum* under conventional and low input fertilization field condition in melon crops: Growth response and *Fusarium* wilt biocontrol. *Applied Soil Ecology* 47(2): 98-105.
- Miransari, M., H. A. Bahrami, F. Rejali and M. J. Malakouti 2009. Effects of arbuscular mycorrhiza, soil sterilization, and soil compaction on wheat (*Triticum aestivum* L.) nutrients uptake. *Soil and Tillage Research* 104(1): 48-55.
- Muas, I. 2003. Peranan cendawan Mikoriza Arbuskula terhadap peningkatan serapan hara oleh bibit pepaya. *Jurnal Hortikultura* 13(2):105-113.
- Muas, I. 2004. Efek inokulasi cendawan Mikoriza Arbuskula terhadap kolonisasi akar dan pertumbuhan bibit pepaya. *Jurnal Hortikultura* 14(3):152-160.
- Muas, I. 2005. Kebergantungan dua kultivar pepaya terhadap cendawan Mikoriza Arbuskula. *Jurnal Hortikultura* 15(2):102-108.
- Nawrocka, J. and U. Małolepsza (2013). "Diversity in plant systemic resistance induced by *Trichoderma*. *Biological Control* 67(2): 149-156.
- Phirke, N. V., R. M. Kothari and S. B. Chincholkar. 2008. Rhizobacteria in mycorrhizosphere improved plant health and yield of banana by offering proper nourishment and protection against diseases. *Appl Biochem Biotechnol* 151(2-3): 441-451.
- Simatupang, L., J. Purba and Sabani. 2015. Pemanfaatan Limbah Kulit Jengkol Menjadi Insektisida Organik Bagi Petani Tradisional di Desa Silebo-lebo Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 21(79): 65-72.
- Srivastava, R., A. Khalid, U. S. Singh and A. K. Sharma. 2010. Evaluation of arbuscular mycorrhizal fungus, fluorescent *Pseudomonas* and *Trichoderma harzianum* formulation against *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* for the management of tomato wilt. *Biological Control* 53(1): 24-31.
- Susiloadi, A., Kasirin, P. Famuji, Arma dan G. Parman. 2009. Teknologi penggandaan benih sukun varietas unggul dari 1 benih menjadi  $\geq 5$  benih melalui stek batang dan perundukan. Laporan Hasil Penelitian Program SINTA. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. 17 halaman.