

# **RENCANA PENELITIAN TIM PENELITI**

## **TEKNOLOGI BUDIDAYA MINIMUM INPUT DAN RAMAH LINGKUNGAN DALAM PENGEMBANGAN MANGGA KOMERSIAL DI LAHAN SUB OPTIMAL**



**Dr. Ir. Muryati, MP.**

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

**2015**

## LEMBAR PENGESAHAN

1. Judul RPTP : **Teknologi Budidaya Minimum Input dan Ramah Lingkungan dalam Pengembangan Mangga Komersial Di Lahan Sub Optimal**
2. Unit Kerja : Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika
3. Alamat Unit Kerja : Jl. Raya Solok-Aripan, KM 8, PO Box 5, Solok, 27301, Sumatera Barat
4. Sumber Dana : DIPA Tahun 2015
5. Status Penelitian : Baru
6. Penanggungjawab
  - a. Nama : Dr. Ir. Muryati, MP.
  - b. Pangkat/golongan : Penata TK. I./III-d
  - c. Jabatan : Peneliti Muda
7. Lokasi : Sumatera Barat, Jawa Barat, Jakarta, Jawa Timur
8. Agroekosistem : Dataran rendah kering & rendah basah
9. Tahun mulai : 2015
10. Tahun selesai : 2019
11. Output tahunan :
  1. Satu informasi tentang pengaruh aplikasi biochar dan hydrogel terhadap peningkatan water holding capacity.
  2. Dua formulasi pupuk majemuk NPK nano yang memiliki kandungan NPK optimum.
  3. Satu informasi tentang aktivitas biologi beberapa pestisida botani dan kimia sintetis terhadap hama utama mangga
12. Output akhir : 1 Paket teknologi ramah lingkungan dan minimum input untuk budi daya mangga di wilayah kering
13. Biaya : Rp. 189.000.000

Koordinator Program,

Dr. Ir. Ellina Mansyah, MP  
NIP. 19630423 199103 2 001

Mengetahui,  
Kepala Pusat Penelitian  
dan Pengembangan Hortikultura,

Dr. Ir. M Prama Yufdi, MSc  
NIP. 19591010 198603 1 002

Penanggung Jawab RPTP,

Dr. Ir Muryati, MP  
19690713 199603 2 002

Kepala Balai Penelitian  
Tanaman Buah Tropika,

Dr. Ir. Mizu Istianto  
NIP. 19661230 199303 1 003

## RINGKASAN

1. Judul : Teknologi Budidaya Minimum Input dan Ramah Lingkungan dalam Pengembangan Mangga Komersial Di Lahan Sub Optimal
2. Unit Kerja : Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika  
Jl. Raya Solok-Aripan KM 8, Solok, Sumatera Barat  
P.O. Box 5. Solok 27301.
3. Lokas : Sumatera Barat, Jawa Barat, Jakarta, Jawa Timur
4. Agroekosistem : Rendah basah dan Rendah kering.
5. Status (L/B) : Baru
6. Tujuan
  - a. Jangka Pendek (2015) :
    1. Mendapatkan informasi tentang pengaruh aplikasi biochar dan hydrogel terhadap peningkatan *water holding capacity*.
    2. Mendapatkan formulasi pupuk majemuk NPK nano yang memiliki kandungan NPK optimum
    3. Mendapatkan data tentang aktivitas biologi beberapa pestisida botani dan kimia sintetik terhadap hama dan penyakit utama mangga
  - b. Jangka Panjang (Akhir proyek) :
    - Mendapatkan 1 Paket teknologi ramah lingkungan dan minimum input untuk budi daya mangga di wilayah kering
7. Keluaran yang diharapkan
  - a. Jangka pendek (2015) :
    1. Satu informasi tentang pengaruh aplikasi biochar dan hydrogel terhadap peningkatan *water holding capacity*.
    2. Dua formulasi pupuk majemuk NPK nano yang memiliki kandungan NPK optimum
    3. Satu informasi tentang aktivitas biologi beberapa pestisida botani dan kimia sintetik terhadap hama dan penyakit utama mangga
  - b. Jangka panjang (Akhir proyek) :
    - Satu Paket teknologi ramah lingkungan dan minimum input untuk budi daya mangga di wilayah kering

## 8. Perkiraan manfaat dan dampak

### a. Manfaat

: Dari hasil penelitian ini akan diperoleh teknologi produksi yang ramah lingkungan dan minimum input sehingga peluang pasar mangga lebih luas dan keuntungan yang diperoleh dari budi daya mangga lebih besar.

### b. Dampak

:

- Terjadinya peningkatan keuntungan produsen mangga akibat penurunan input produksi.
- Terjadinya perluasan peluang pasar buah mangga akibat produk yang sehat .

## 9. Methodologi

: **a. Pemanfaatan biochar dan hydrogel untuk efisiensi penggunaan air pada batang bawah mangga.**

Kegiatan ini akan dilakukan di rumah kaca KP Aripan. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 24 perlakuan dan masing-masing diulang 4 kali. Sebagai perlakuan adalah kombinasi dosis air (2 level), biochar (3 level) dan hydrogel (4 level). Selain pengairan, tanaman dipelihara sesuai dengan teknologi anjuran (pemupukan organik dan anorganik, pengendalian OPT). Peubah yang diamati adalah: kelembaban tanah, jumlah daun, tinggi tanaman, diameter batang.

**b. Formulasi pupuk majemuk berteknologi nano untuk tanaman mangga.**

Kegiatan ini akan dilakukan di Laboratorium nano teknologi BB Pascapanen dan Balitanah, Bogor.

Kegiatan terdiri dari 2 tahapan yaitu : 1) penyusunan formulasi pupuk majemuk nano dengan menginventarisasi sumber bahan dan metoda pembuatannya. Pembuatan formulasi pupuk nano di laboratorium akan dilakukan dengan beberapa metode yang terdiri dari penggerusan bahan hingga berukuran nano dan penggunaan bahan kimia. Selanjutnya masing-masing formulasi dicampurkan dengan media tanah dalam pot plastik hitam kecil, untuk setiap formulasi terdiri dari 3 pot dengan ulangan 4 kali dan diinkubasi selama 3 bulan untuk mengetahui sifat fisik dan kimia media.

Peubah yang diamati adalah contoh tanah awal dan akhir meliputi: tekstur, pH H<sub>2</sub>O dan KCl 1N, C-organik, N-total, P terekstrak HCl 25 %, Bray 1 dan Olsen, K terekstrak HCl 25%, Basa-basa dapat ditukar Ca, Mg, K, Na dan KTK terekstrak NH<sub>4</sub>OAc 1 N pH 7, KB, dan unsur mikro.

**c. Aplikasi teknologi ramah lingkungan untuk mengendalikan hama penyakit utama mangga**

Penelitian ini akan dilakukan di laboratorium hama dan penyakit Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika dan di kebun mangga Arumanis milik di KP Kraton, Jawa Timur. Penelitian dimulai dengan melakukan survey untuk mengetahui OPT utama yang menyerang mangga di lokasi penelitian. Berdasarkan informasi awal ini akan dilakukan pengujian di tingkat laboratorium. Penelitian di laboratorium ditujukan untuk identifikasi dan menguji beberapa pestisida botani dan kimia sintetis yang umum digunakan terhadap hama dan penyakit utama dari tanaman mangga Arumanis di KP Kraton. Hasil uji laboratorium ini kemudian sebagai dasar untuk aplikasi di lapang. Penelitian lapang yang dilakukan merupakan penelitian awal. Penelitian lapang disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok dengan perlakuan adalah jenis pestisida yang efektif mengendalikan hama atau penyakit di tingkat laboratorium, masing-masing diulang 4 kali. Setiap unit perlakuan terdiri dari 4 tanaman. Peubah yang diamati adalah populasi hama, serangan penyakit, dan produksi. Data dianalisis menggunakan anova dan uji lanjut DMRT pada taraf kepercayaan 95%.

10. Jangka waktu : 5 (lima) tahun (2015-2019)

11. Biaya : Rp. 189.000.000,-

## SUMMARY

1. Title : The minimum input and environmentally friendly technology practices on developing the commercial mango variety in the sub optimal area
2. Implementation Unit : Indonesian Tropical Fruit Research Insitute  
Jl. Raya Solok-Aripan KM 8, Solok, West Sumatera  
P.O. Box 5. Solok 27301.
3. Location : West Sumatera, West Java, Jakarta, East Java
4. Agro ecological Zone : Wet and dry low land.
5. Status
  - a. New : New
  - b. Continue (Year) : -
6. Objectives :
  - a. Short Term (2015)
    1. To obtain the information about the effect of the hydrogel and biochar application on the enhancement of the water holding capacity of soil.
    2. To obtain the formulation of nano NPK compound fertilizer which has optimum solubility and NPK contain.
    3. To get the information about biological activity of some botanical and sintetic chemical pesticides against mango main pests.
  - b. End of the project (2019)
    - To obtain 1 package of environmentally friendly and minimum input technology practices on mango production at dry area
7. Expected Output :
  - a. Short Term (2015)
    1. One information on the effect of hydrogel and biochar application on the enhancement of the water holding capacity of soil.
    2. Two formulations of nano NPK compound fertilizer which have optimum solubility and NPK contain.
    3. One information on biological activity of some botanical and sintetic chemical pesticides against mango main pests.
  - b. End of the project (2019)
    - One package of environmentally friendly and minimum input technology practices on mango production at dry area

8. Expected Outcome
- a. Potential benefit : The environmentally friendly technology resulted from this research will influence the mango market opportunity, thus farmer will get benefit from this opportunity.
  - b. Potential impact : By availability those technology, mango market will get wider and farmer income will increase.
9. Description of Methodology : **a. Water efficiency on mango rootstock production through application of hydrogel and biochar**
- This activity will be conducted at the screen house, Aripan Research Station using potted mango seedling. The research will be arranged on Randomize Completely Block Design, consist of 24 treatments, and each treatment will be replicated 4 times. The treatments are the combination of dosage of water (2 level), biochar (3 level) dan hydrogell (4 level). Variables that will be observed are soil moisture, leaves number, plant height, and steam diameter. Water holding capacity will be counted using soil water variable that will be observed periodically.
- b. The formulation of nano base compound fertilizer for mango production.**
- This activity will be conducted at Laboratorium of nano technology, Indonesian Centre for Agricultural Post Harvest Research and Development, Bogor and Indonesian Soil Research Institute, Bogor. The research will be done through 2 steps, i.e: 1) formulate the compound nano fertilizer by inventory the resources, method and composing materials to meet plant requirement; 2) selection of formulas composed. The treatments that will be test are 2-3 formulas (result from the first step) and control. The research will be arranged on Randomized Completely design with 4 replication. Each formula will be mixed with soil media and incubated for three months.
- The variables that will be observed are soil sample before and after treatment, i.e., soil texture, pH H<sub>2</sub>O and KCl 1N, C-organic, N-total, extracted P by HCl 25 %, Bray 1 and Olsen, extracted K by HCl 25%, exchange base ion, i.e. Ca, Mg, K, Na and extracted CEC by NH<sub>4</sub>OAc 1 N pH 7, base saturation, and micro element.



**c. Management of mango main pest by using environmentally friendly technology**

The research will be conducted at Laboratory of Plant Protection, Indonesian Tropical Fruit Research Institute and Arumanis mango plantation belongs to Kraton Research Station, East Java. The research will be initiated by survey at East Java mango plantation to obtain the information about mango main pests on research site. The pests that will be investigated are focused on sucking insect. Base on that information, the laboratory test will be conducted to test some botanical (citronella oil and neem extract) and sintetic chemical (particularly applied by farmer) pesticides against mango main pests. The result of the laboratory test will be used for those pests management in the orchard. The research that will be conducted in the mango plantation will be arranged in Randomize Block Design. The treatments are kind of pesticides that efective in control mango main pests in laboratory scale. Each treatment will be replicated 4 times, and each of experiment unit consits 4 mango plants. The variables that will be observed are population of cicada fly, number of leaves/fruit attacked pathogen, fruit production. The data will be analized using anova, and if any differences among treatment the analysis wiil be continued using DMRT test at 95% confident level.

10. Duration	5 (five) years (2015-2019)
11. Budget/Fiscal Year	Rp. 189.000.000,-

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Mangga mempunyai peranan penting dalam kesehatan dan ekonomi Indonesia. Dari sisi varietas, Indonesia memiliki keanekaragaman genetik yang tinggi, meliputi buah mangga segar, olahan, maupun liar (Winarno dan Soenarjono, 1987). Di Indonesia, produksi dan luas panen mangga selalu meningkat dan posisinya nomor 2 dibawah pisang. Hasil inventarisasi menyebutkan bahwa selama tahun 2008-2012 luas areal mangga terus meningkat dengan daerah produksi mangga tersebar di 33 propinsi (Statistik Pertanian, 2013). Sebagian besar daerah sentra produksi tersebut ada di pulau Jawa (74,32%). Untuk konsumsi, kebutuhan mangga per kapita di Indonesia sebesar 0,16 kg/orang/tahun (Statistik Pertanian, 2013).

Saat ini varietas mangga yang banyak dikembangkan dan menjadi mangga unggul nasional serta telah menjadi komoditas ekspor adalah mangga Arumanis dan Gedong Gincu dengan batang bawah Madu. Mangga Arumanis lebih banyak dikembangkan di wilayah kering, sedangkan Gedong Gincu dikembangkan di wilayah yang lebih basah seperti Jawa Barat. Produksi dan produktivitas mangga ini berfluktuasi dari waktu ke waktu karena berbagai faktor lingkungan yang mempengaruhinya. Berdasarkan Statistik Pertanian (2013) produksi mangga Indonesia sebesar 2.105.085 ton pada tahun 2008 dan berkembang menjadi 2.376.333 ton pada tahun 2012. Namun pada tahun 2010 terjadi penurunan produksi yang sangat drastis, yaitu menjadi 1.287.287 ton yang diakibatkan oleh kondisi cuaca yang ekstrim.

Walaupun data fisik jumlah panen dan luas areal meningkat namun produktivitas per satuan luas 10,82 ton/ha (2012), masih di bawah negara Brazil yang bisa mencapai 15,83 ton/ha pada tahun 2010 (FAO, 2010). Eksportir mangga juga masih kesulitan untuk memenuhi permintaan konsumen baik dari segi kuantitas, kualitas dan kontinuitas. Sementara itu pengembangan mangga di lahan produktif sudah sulit dilakukan karena semakin sempitnya wilayah pertanian di daerah Jawa, sehingga pengembangan mangga diarahkan ke wilayah sub optimal yang meliputi lahan kering beriklim kering dan daerah pasang surut. Lahan sub optimal masih tersedia cukup luas dan belum dimanfaatkan secara maksimal. Selain itu, masyarakat dunia saat ini juga

menuntut bahwa produk pertanian termasuk mangga harus aman bagi kesehatan dengan proses produksi yang meminimalkan kerusakan lingkungan tetapi tidak mengorbankan kualitas. Di sisi lain perkembangan teknologi dewasa ini memungkinkan budidaya tanaman lebih efisien.

Untuk pengembangan mangga di wilayah kering, air merupakan faktor utama pembatas produksi. Meskipun nutrisi yang diberikan dalam jumlah yang cukup namun tanpa ketersediaan air nutrisi tersebut tidak dapat tersedia bagi tanaman. Sementara itu umumnya ketersediaan air di wilayah kering sangat terbatas sehingga perlu diupayakan untuk memanfaatkan air secara efisien. Kebutuhan air menyerap lebih dari 25% input produksi yang diperlukan untuk produksi mangga di lahan kering, sehingga apabila penggunaan air ini dapat lebih efisien maka keuntungan petani mangga akan lebih besar. Faktor pembatas lain dalam produksi mangga adalah adanya hama, baik hama langsung maupun hama tidak langsung yang menyerang daun. Hama kutu putih lawana akhir-akhir ini menjadi masalah dalam budi daya mangga. Hama ini menyerang daun serta tangkai bunga dan buah yang menyebabkan daun yang terserang berat menjadi kering, sementara apabila menyerang tangkai bunga dan buah menyebabkan bunga dan buah rontok. Hama ini juga menghasilkan embun madu yang mengundang jamur tumbuh sehingga dapat mengganggu fotosintesa daun apabila tumbuh di daun dan menurunkan kualitas buah apabila tumbuh pada buah.

Dalam menghasilkan suatu komoditas, produksi tinggi bukan jaminan akan menghasilkan keuntungan yang maksimal bagi petani atau pelaku agribisnis. Agar keuntungan yang diperoleh maksimal maka input teknologi yang digunakan harus efisien. Formulasi pupuk yang ada saat ini sebagian besar tidak terserap tanaman dan menjadi pencemar lingkungan. Naderi dan Danesh-Shahraki (2013) menyatakan bahwa pupuk yang dapat diserap tanaman hanya 20-50% untuk N dan 10-25% untuk P. Oleh karena itu upaya untuk meningkatkan efisiensi serapan pupuk ini perlu dilakukan, antara lain dengan menggunakan teknologi nano. Saat ini telah berkembang teknologi nano yang memungkinkan penghematan input pupuk, air dan pestisida untuk pertanian. NanoClay, hydrogel dan biochar merupakan beberapa contoh produk nano yang dapat menghemat air untuk irigasi. Produk-produk tersebut merupakan bahan higroskopis yang dapat berfungsi menyerap dan melepaskan (*absorption-release*

*cycles*) serta menyimpan air dan nutrisi tanaman dalam jumlah besar. Penggunaan produk beskala nano tersebut selain dapat menghemat air juga tenaga kerja, karena frekuensi pengairan juga menjadi berkurang. Selain air, tanaman mangga memerlukan nutrisi yang cukup untuk dapat tumbuh dan berproduksi optimal. Pemberian pupuk berteknologi nano memungkinkan tanaman memperoleh hara sesuai kebutuhannya dan meminimalkan penggunaan yang berlebihan yang dapat mencemari lingkungan sehingga lebih efisien.

Saat ini tuntutan akan produk yang aman dari cemaran bahan berbahaya seperti residu pestisida, logam berat dan cemaran biologi menjadi isu penting terutama dalam perdagangan global. Oleh karena itu di dalam setiap proses produksi, input yang digunakan harus aman. Mangga merupakan salah satu komoditas yang masuk dalam perdagangan global. Sementara itu di dalam produksi mangga tidak terlepas dari gangguan organisme pengganggu yang memerlukan pengendalian agar produksi dapat dipertahankan. Aplikasi bahan pengendali OPT yang ramah lingkungan mutlak diperlukan agar mangga dapat diterima pasar. Minyak sereh wangi dan ekstrak mimba merupakan bahan alami yang dapat digunakan untuk mengendalikan beberapa OPT. Sementara itu, dalam kondisi tertentu pestisida kimia tetap masih diperlukan namun aplikasinya harus bijaksana, yaitu tepat jenis, tepat jumlah, tepat cara dan waktu aplikasi

Berdasarkan beberapa permasalahan tersebut di atas, maka pengembangan mangga di wilayah sub optimal perlu didukung dengan teknologi yang mampu mengatasi faktor-faktor pembatas produksi melalui kegiatan-kegiatan yang mampu menghasilkan teknologi yang efisien, ramah lingkungan dan adaptif di wilayah pengembangan. Beberapa kegiatan penelitian yang akan dilakukan diantaranya meliputi (1) pemanfaatan biochar dan hydrogel untuk efisiensi penggunaan air pada tanaman mangga Arumanis 143, (2) formulasi pupuk majemuk berteknologi nano untuk tanaman mangga, dan (3) teknologi pengendalian OPT ramah lingkungan menggunakan bahan nabati dan sintetis secara bijaksana.

## **1.2. Dasar Pertimbangan**

Sentra utama produksi mangga Indonesia adalah pulau Jawa yang menyumbang 74,32% dari produksi nasional. Alih fungsi/konversi lahan pertanian di Pulau Jawa sangat mengkhawatirkan. Selama periode 1981-1999

terjadi pengurangan lahan pertanian seluas 1.002.055 (61,57%). Upaya untuk mengantisipasi konversi lahan ini dapat melalui intensifikasi dan ekstensifikasi. Intensifikasi dilakukan dengan teknologi produksi dan varietas dengan produktivitas tinggi, sementara ekstensifikasi dilakukan dengan pengembangan wilayah penanaman. Pengembangan mangga diarahkan ke wilayah sub optimal karena ketersediaan lahan di wilayah ini masih cukup luas. Namun demikian beberapa kendala harus diatasi agar mangga dapat berproduksi secara optimal di wilayah tersebut. Di lahan kering, air merupakan kendala utama dalam proses produksi mangga. Ketersediaan air sangat terbatas sehingga penggunaannya harus efisien. OPT (organisme pengganggu dari kelompok kutu-kutuan (serangga menusuk menghisap) juga menjadi masalah.

Selain itu adanya tuntutan keamanan produk terhadap konsumen maupun proses produksi terhadap lingkungan perlu juga dipertimbangkan dalam usaha untuk menghasilkan suatu teknologi. Oleh karena itu, teknologi efisiensi penggunaan air dan pengendalian OPT yang efektif dan ramah lingkungan menjadi fokus kegiatan yang akan dilakukan selama periode 2015-2019.

Untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dan pupuk dilakukan dengan aplikasi teknologi nano. Hydrogel, yang merupakan salah satu bahan higroskopis yang dapat berfungsi menyerap dan melepaskan (*absorption-release cycles*) serta menyimpan air dan nutrisi tanaman dalam jumlah besar. Sementara itu, biochar bersumber dari arang limbah pertanian yang sulit terdekomposisi sebagai bahan pembenah tanah, yang diproses melalui pembakaran bahan organik tanpa oksigen pada temperatur  $250^{\circ} - 500^{\circ}\text{C}$ . Penambahan biochar dapat meningkatkan kesuburan tanah dan mampu memulihkan kualitas tanah yang terdegradasi. Pemberian pupuk berteknologi nano memungkinkan tanaman memperoleh hara sesuai kebutuhannya dan meminimalkan penggunaan yang berlebihan yang dapat mencemari lingkungan sehingga lebih efisien. Penggunaan pupuk nano memiliki keunggulan lebih reaktif dan langsung mencapai target atau sasaran, serta penggunaannya hanya dalam jumlah yang sedikit. Untuk meningkatkan daya saing dalam merebut pasar dalam dan luar negeri, kualitas juga menjadi fokus penelitian ini. Berdasarkan pada hal tersebut di atas, kegiatan penelitian periode 2015-2019 difokuskan pada (1) pemanfaatan biochar dan hydrogel untuk efisiensi penggunaan air pada tanaman mangga Arumanis 143, (2) formulasi pupuk majemuk berteknologi nano untuk tanaman

mangga, dan (3) teknologi pengendalian OPT ramah lingkungan menggunakan bahan nabati dan sintetis secara bijaksana

### **1.3. Tujuan**

#### **Tujuan Jangka Pendek (2015)**

- Mendapatkan informasi tentang pengaruh aplikasi hydrogel dan biochar terhadap peningkatan *water holding capacity*.
- Mendapatkan formulasi pupuk majemuk NPK nano yang memiliki daya larut dan kandungan NPK optimum.
- Mendapatkan informasi tentang aktivitas biologi beberapa pestisida botani dan kimia sintetis terhadap hama dan penyakit utama mangga.

#### **Tujuan Jangka Panjang**

- Mendapatkan 1 Paket teknologi ramah lingkungan dan minimum input untuk budi daya mangga di wilayah kering

### **1.4. Keluaran Yang Diharapkan**

#### **Keluaran Jangka Pendek (2014)**

- Satu informasi aplikasi hydrogel dan biochar terhadap peningkatan water holding capacity.
- Dua formulasi pupuk majemuk NPK nano yang memiliki daya larut dan kandungan NPK optimum.
- Satu informasi tentang aktivitas biologi beberapa pestisida botani dan kimia sintetis terhadap hama dan penyakit utama mangga.

#### **Keluaran Jangka Panjang**

- Satu Paket teknologi ramah lingkungan dan minimum input untuk budi daya mangga di wilayah kering

## **1.5 Perkiraan Manfaat Dan Dampak**

### **Manfaat**

Dari hasil penelitian ini akan diperoleh teknologi produksi yang ramah lingkungan dan efisien sehingga peluang pasar mangga lebih luas dan keuntungan yang diperoleh dari budi daya mangga lebih besar. Penelitian ini juga menghasilkan teknologi baru yang dapat memperkaya iptek di dalam pembangunan pertanian.

### **Dampak**

- Terjadinya peningkatan keuntungan produsen mangga akibat penurunan input produksi
- Terjadinya perluasan peluang pasar buah mangga akibat produk yang sehat serta kedekatan produksi dengan konsumen.
- Produksi mangga Indonesia meningkat

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kerangka Teoritis

Mangga merupakan salah satu komoditas ekspor potensial Indonesia. Hal ini terlihat pada nilai devisa yang disumbangkan oleh komoditas mangga menempati urutan kedua setelah manggis. Pada tahun 2012 volume ekspor mangga sebesar 1.515 ton dengan nilai sebesar 2.192.000 US\$ (Statistik Pertanian, 2013). Ekspor mangga Indonesia pada umumnya ditujukan ke negara Asia, yaitu Taiwan, Singapura dan Hongkong. Saingan utama penghasil mangga untuk pasar Asia adalah Thailand, Pilipina, Malaysia dan Australia. Para negara produsen mangga terus berusaha menemukan teknologi untuk menghasilkan produk buah yang optimal secara kuantitas dan kualitas sesuai permintaan konsumen, termasuk menghasilkan mangga sepanjang tahun (Istianto, 2009).

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi produksi mangga dari segi kuantitas maupun kualitas, antara lain faktor nutrisi tanaman, kondisi agroklimat maupun adanya organisme pengganggu tanaman. Beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa hasil analisis daun pada mangga Carabao menunjukkan bahwa pada fase pembungaan kadar unsur N dan K menurun secara tajam, sedangkan unsur hara P meningkat dan intensitas pembungaan juga berhubungan dengan lamanya cekaman air (Menzel and Simpson, 1988 dan Stern *et al.*, 1993). Selanjutnya kondisi iklim seperti curah hujan, suhu dan kelembaban tanah juga berpengaruh terhadap flushing, pembungaan dan pembuahan. Menzel (1983) mengatakan bahwa pada tanaman leci, kondisi suhu dan kelembaban tanah lebih besar pengaruhnya terhadap fase flush dan pembungaan dibanding status hara nitrogen.

Faktor lain yang mempengaruhi kuantitas dan kualitas produksi mangga adalah adanya serangan organisme pengganggu. Beberapa OPT penting tersebut adalah serangan penyakit stem end rot dan antraknose pada mangga di penyimpanan, serangan lalat buah dan penggerek buah, Thrips dan kutu putih. Penyebab penyakit stem end rot adalah cendawan *Lasiodiplodia theobromae* (Syn. *Botryodiplodia theobromae*) yang menyerang buah melalui luka pada tangkai buah. Gejala serangan baru muncul di penyimpanan. Tingkat serangan



bervariasi antara 10-40% buah terserang (Johnson *et al*, 2009). Hasil penelitian yang telah dilakukan menginformasikan teknologi pengendalian terhadap penyakit ini dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu pada saat sebelum panen atau sesudah panen. Pengendalian pada saat sebelum panen dapat dilakukan dengan cara mengaplikasikan 2 kali fungisida sistemik pada saat awal pembuahan atau 4 kali aplikasi fungisida kontak pada saat awal pembuahan dan 35-75 hari setelah pembungaan (Anonim, 2005). Cara lain adalah melakukan penyemprotan rutin sebanyak 6 kali mulai dari pembungaan dengan interval 15 hari (Moreira *et al*, 2009). Pengendalian penyakit ini pada saat sesudah panen dilakukan dengan cara perlakuan perendaman pada air panas dengan 50°C yang telah diberi fungisida Benomyl dengan konsentrasi 0,05% atau air panas dengan suhu 31°C yang telah diberi fungisida dan prochloraz dengan konsentrasi 0,025% (Muller and Burt, 2008).

Lalat buah merupakan OPT penting lain dari tanaman mangga. Lalat buah betina dewasa meletakkan telurnya dengan menyucukkan ovipositornya ke dalam buah. Stadia yang merusak buah adalah larva. Larva lalat buah berkembang di dalam buah sehingga menyebabkan buah menjadi rusak (Manoto, 1991). Lebih kurang 75 % dari tanaman buah dapat diserang oleh hama lalat buah (Sutrisno,1991). Penggerek buah mangga atau dikenal sebagai *Noorda albizonalis* Hampson merupakan salah satu OPT yang perlu mendapat perhatian. Kehilangan hasil yang disebabkan oleh serangan hama ini sekitar 10-15% (Anonim, 2002). Akibat aplikasi minyak sereh wangi, serangan hama tersebut dapat ditekan hingga 70% (Istianto, 2009). Sifat penolak minyak sereh wangi disebabkan karena minyak ini mengandung senyawa sitronelal yang diketahui mempunyai efek penolak terhadap serangga. Van Tol (2007) menyebutkan bahwa senyawa sitronelal mempunyai potensi sebagai penolak hama penggerek tunas pada apel *Resseliella oculiperda*.

Selain beberapa jenis hama tersebut di atas, saat ini kutu putih menjadi masalah yang cukup serius pada tanaman mangga (Istianto dkk, 2013). Hama ini menyerang daun dan buah mangga. Selain kerusakan yang timbulkannya, hama ini menghasilkan embun madu yang dapat mengundang jamur untuk tumbuh. Jamur ini menyebabkan daun dan buah menjadi kotor berwarna hitam yang dapat mengganggu proses fotosintesis dan menurunkan kualitas buah.

Meskipun mangga menghendaki musim kering cukup panjang, tetapi air tetap menjadi input vital bagi tanaman mangga untuk dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik. Kebutuhan air tanaman mangga per tahun (tanpa curah hujan) sekitar 11000 m<sup>3</sup>/ha/tahun (Anonim, 2000). Berdasarkan fenologi tanaman mangga, kebutuhan air pada saat periode perkembangan buah masuk katagori tinggi (Anonim, 2009). Pemberian air pada tanaman mangga per tanaman berkisar antara 60-100 liter (Ramilo, 2005). Sementara itu di daerah kering, air sangat terbatas ketersediaannya. Efisiensi penggunaan air merupakan hal yang harus dilakukan, namun produksi tetap harus dipertahankan.

Saat ini telah berkembang teknologi nano yang memungkinkan penghematan input pupuk, air dan pestisida untuk pertanian. Di Mesir penggunaan NanoClay dapat meningkatkan produksi sebesar 416% sementara penggunaan air hanya 1/3 dari kebutuhan normal air irigasi (Olesen, 2010 dalam Mura *et al.*, 2013). Produk lain adalah Hydrogel, yang merupakan salah satu bahan hygroskopis yang dapat berfungsi menyerap dan melepaskan (*absorption-release cycles*) serta menyimpan air dan nutrisi tanaman dalam jumlah besar. Kemampuan menyimpan air bahan ini sampai 400 kali dan mampu menahan air 2-3 bulan dengan masa efektif 4-5 tahun (Rahardjo, 2007). Selanjutnya dari beberapa hasil penelitian diketahui bahwa pemanfaatan hydrogel yang dikombinasikan dengan biochar pada lahan kering masam mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah tersebut. Biochar bersumber dari arang limbah pertanian yang sulit terdekomposisi sebagai bahan pembenah tanah, yang diproses melalui pembakaran bahan organik tanpa oksigen pada temperatur 250<sup>0</sup> – 500 <sup>0</sup>C. Penambahan biochar dapat meningkatkan kesuburan tanah dan mampu memulihkan kualitas tanah yang terdegradasi (Atkinson *et al*, 2010 dalam Nuraida *dkk*, 2012).

Selain air, tanaman termasuk mangga memerlukan nutrisi yang cukup untuk dapat tumbuh dan berproduksi optimal. Untuk memaksimalkan keuntungan yang diperoleh petani, penggunaan input produksi ini juga harus diberikan secara efisien. Saat ini teknologi nano memungkinkan hal tersebut. Pemberian pupuk berteknologi nano memungkinkan tanaman memperoleh hara sesuai kebutuhannya dan meminimalkan penggunaan yang berlebihan yang dapat mencemari lingkungan sehingga lebih efisien. DeRosa (2010) menyatakan bahwa penggunaan pupuk nano dapat mengurangi pencemaran lingkungan karena

terjadinya *leaching*, emisi dan jangka panjang mempengaruhi mikroorganisme tanah. Guere *et al.* (2011) melaporkan bahwa dengan teknologi pemupukan konvensional, kehilangan nitrogen berkisar antara 50-70 % dan nano teknologi dapat mengurangi kehilangan tersebut. Selanjutnya Arriyanto (2012) dan Widowati dkk (2011) juga menyatakan bahwa penggunaan pupuk nano yang berukuran super kecil ( $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ) memiliki keunggulan lebih reaktif dan langsung mencapai target atau sasaran, serta penggunaannya hanya dalam jumlah yang sedikit

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

Penggunaan bahan organik sebesar 30 dan 50 kg/pohon dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik hingga 50% tanpa mengurangi kuantitas dan kualitas produks (Anonim. 2011). Kelembaban tanah sebesar 1 kapasitas lapang ditambah pemberian pupuk K sebanyak 500 gr dapat meningkatkan produksi per pohon sebanyak 59,78 kg/pohon dan persentase ukuran buah diatas 300 gram sebanyak 14,16% (anonim, 2012).

Aplikasi serah wangi dapat menurunkan serangan lalat buah hingga 70% (Anonim. 2010). Aplikasi minyak serah wangi juga mampu menurunkan serangan hama penggerek buah mangga hingga 10%. Aplikasi pestisida mulai 1-4 kali per bulan tidak menyebabkan kandungan residu dalam buah melebihi ambang toleransi namun aplikasi maksimal 2 kali per bulan menjadi rekomendasi (Anonim, 2011).

Pada tahun 2009 telah dilakukan penyambungan beberapa batang atas mangga merah, yaitu Gedong gincu, Garifta merah dan Marifta01 dengan babatang bawah lokal daerah pasang surut yaitu ampalam. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa semua batang atas yang disambung kompatibel dengan batang bawah ampalam, bahkan Gedong gincu mempunyai pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan varietas yang lain (Istianto dkk, 2009). Selanjutnya Rebin dkk, 2010) juga melaporkan bahwa mangga Gedong gincu, Garifta merah dan Marifta01 yang ditopworking pada batang bawah dewasa mangga ampalam di daerah pasang surut mempunyai pertumbuhan yang baik.

### **III. METODOLOGI**

#### **3.1. Pemanfaatan biochar dan hydrogel untuk efisiensi penggunaan air pada batang bawah mangga Madu**

##### **3.1.1. Pendekatan**

Air dan pupuk termasuk input utama dalam budidaya tanaman termasuk mangga. Air ketersediaannya sangat terbatas di daerah kering sehingga penggunaannya harus efisien. Aplikasi biochar dan hydrogel diharapkan dapat membuat penggunaan input air lebih efisien sehingga keuntungan yang diperoleh petani mangga akan meningkat. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada kondisi rumah kaca di KP. Aripan, Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika Solok. Bahan tanaman yang digunakan adalah benih batang bawah yang umum digunakan untuk batang bawah mangga Arumanis, yaitu mangga Madu telah berumur sekitar 6 bulan dalam polibag. Penelitian di rumah kaca diarahkan untuk mengetahui kemampuan hydrogell dan biochar dalam menghemat air.

##### **3.1.2. Ruang Lingkup Kegiatan**

Ruang lingkup kegiatan yang dilakukan meliputi perencanaan, persiapan bahan penelitian terutama bahan tanaman dan biochar serta hydrogell, perlakuan yang berupa aplikasi berbagai dosis biochar dan hydrogell, pemeliharaan tanaman dan pengumpulan data, analisis data serta pelaporan.

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

###### **3.2.3.1 Bahan**

Bahan yang digunakan adalah semaian batang bawah mangga (madu), biochar, hydrogel, pupuk anorganik dan organik, bahan kimia (seperti HCl, asam sulfat, asam nitrat, NaOH Asam Ascorbin) dan zeolit. Alat yang digunakan meliputi peralatan laboratorium untuk analisa kimia, gunting pangkas, cangkul, dan ATK.

###### **3.1.3.2 Metode Pelaksanaan Kegiatan**

###### **a. Waktu**

Penelitian akan dilaksanakan mulai bulan Januari sampai dengan Desember 2015.

### b. Tempat

Penelitian akan dilaksanakan di rumah kaca Kebun Percobaan Aripang, Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Solok, Sumatera Barat.

### c. Rancangan Percobaan

Penelitian akan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan 24 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang 4 kali. Sebagai perlakuan adalah kombinasi dosis air, biochar dan hydrogel, yaitu:

Perlakuan	Dosis		
	Air	Biochar	Hydrogel (gr)
1	½ KL (Kapasitas lapang)	0	0
2	½ KL (Kapasitas lapang)	0	4
3	½ KL (Kapasitas lapang)	0	8
4	½ KL (Kapasitas lapang)	0	12
5	½ KL (Kapasitas lapang)	7,5% vol	0
6	½ KL (Kapasitas lapang)	7,5% vol	4
7	½ KL (Kapasitas lapang)	7,5% vol	8
8	½ KL (Kapasitas lapang)	7,5% vol	12
9	½ KL (Kapasitas lapang)	15% vol	0
10	½ KL (Kapasitas lapang)	15% vol	4
11	½ KL (Kapasitas lapang)	15% vol	8
12	½ KL (Kapasitas lapang)	15% vol	12
13	1 KL (Kapasitas lapang)	0	0
14	1 KL (Kapasitas lapang)	0	4
15	1 KL (Kapasitas lapang)	0	8
16	1 KL (Kapasitas lapang)	0	12
17	1 KL (Kapasitas lapang)	7,5% vol	0
18	1 KL (Kapasitas lapang)	7,5% vol	4
19	1 KL (Kapasitas lapang)	7,5% vol	8
20	1 KL (Kapasitas lapang)	7,5% vol	12
21	1 KL (Kapasitas lapang)	15% vol	0
22	1 KL (Kapasitas lapang)	15% vol	4
23	1 KL (Kapasitas lapang)	15% vol	8
24	1 KL (Kapasitas lapang)	15% vol	12

Penentuan kapasitas lapang (= volume air yang diberikan hingga tercipta kondisi kapasitas lapang) dilakukan di laboratorium dengan menganalisa berat tanah

kering oven, kadar air tanah dan kadar air kondisi kapasitas lapang dari sampel tanah di lokasi penelitian. Volume air yang diberikan ke tanah sampel hingga mencapai kondisi kapasitas lapang ditentukan dengan rumus persentase kadar air pada keadaan kapasitas lapang dikurangi persentase kadar air tanah dikalikan dengan berat tanah kering oven. Jenis tanah yang akan digunakan sebagai media disesuaikan dengan jenis tanah yang dominan di sentra mangga.

#### **d. Peubah**

Pengamatan terhadap jumlah daun, tinggi tanaman, diameter batang, suhu, kelembaban, *water holding capacity* (WHC) yang diamati dengan mengukur kelembaban tanah seminggu sekali. Analisis hara tanah awal dan akhir penelitian.

#### **e. Teknik analisis**

Data yang telah dikumpulkan dianalisis dengan menggunakan anova dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan uji DMRT pada taraf 5%.

### **3.2. Formulasi pupuk majemuk berteknologi nano untuk tanaman mangga**

#### **3.2.1. Pendekatan**

Air dan pupuk termasuk input utama dalam budidaya tanaman termasuk mangga. Penggunaan pupuk yang sesuai kebutuhan sangat penting untuk dilakukan sehingga selain efisien juga mengurangi pencemaran lingkungan akibat aplikasi pupuk kimia yang berlebihan. Aplikasi teknologi nano diharapkan dapat membuat penggunaan input pupuk lebih efisien sehingga keuntungan yang diperoleh petani mangga akan meningkat.

#### **3.2.2. Ruang Lingkup Kegiatan**

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada kondisi laboratorium di BB Pasca Panen, Bogor dan rumah kaca di Balai Penelitian Tanah, Bogor. Bahan tanaman yang digunakan adalah benih batang bawah madu (varietas batang bawah yang umum digunakan sebagai batang bawah mangga Arumanis) telah berumur sekitar 6 bulan dalam polibag. Penelitian laboratorium diarahkan untuk membuat formulasi pupuk nano, sementara penelitian di rumah kaca diarahkan untuk menyeleksi formulasi pupuk yang telah dibuat. Tahapan kegiatan yang

akan dilakukan meliputi perencanaan, inventarisasi bahan untuk formulasi pupuk, penyusunan formulasi, pengujian formulasi, pengumpulan dan analisis data serta pelaporan.

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

#### **3.2.3.1 Bahan**

Bahan yang digunakan adalah semai batang bawah mangga, pupuk anorganik dan organik, bahan kimia (seperti HCl, asam sulfat, asam nitrat, NaOH Asam Ascorbin) dan zeolit. Alat yang digunakan meliputi peralatan laboratorium untuk analisa kimia dan peralatan untuk pembuatan pupuk nano serta alat untuk mengamati ukuran nano, gunting pangkas, cangkul, dan ATK.

#### **3.2.3.2 Metode Pelaksanaan Kegiatan**

##### **a. Waktu**

Penelitian akan dilaksanakan mulai bulan Januari sampai dengan Desember 2015.

##### **b. Tempat**

Kegiatan penelitian akan dilaksanakan di Balai Penelitian Tanah dan BB Pascapanen, Bogor.

##### **c. Rancangan Percobaan**

Kegiatan ini dilakukan melalui 2 tahapan yaitu : 1) penyusunan formulasi pupuk majemuk nano dengan menginventarisasi sumber bahan, metoda pembuatan dan penyusunan komposisi sesuai kebutuhan tanaman); 2) seleksi formula pupuk nano di rumah kaca. Perlakuan yang diuji adalah 2-3 jenis formula pupuk majemuk (hasil tahapan 1) dan kontrol. Pada tahap 1 akan diinventarisir unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman mangga untuk berproduksi optimum dan dengan kualitas yang baik. Berdasarkan hal tersebut lalu dilakukan identifikasi lokasi penelitian, untuk menilai karakteristik tanah termasuk unsur yang tersedia rendah hingga tersedia berlebihan. Penghitungan neraca hara merupakan pertimbangan dalam penyusunan formula dengan menggunakan data seperti yang diperoleh sebelumnya. Komposisi pupuk majemuk Nano yang akan diformulasi bisa terdiri dari NPK, NPK+unsur mikro, atau NPK+S. Tahapan 2 seleksi pupuk

tergantung pada tahap 1 karena akan terkait terhadap komposisi yang diperoleh.

Rancangan yang digunakan adalah RAL dengan 3 formulasi pupuk yang diperoleh pada tahap 1 dengan 4 ulangan. Masing-masing perlakuan formulasi diaplikasikan ke media tanah dalam pot plastik dengan ukuran 2 kg tanah/atau hanya menggunakan media air dan diinkubasi selama 3 bulan. Sampling tanah dilakukan secara berjadwal sebanyak 4-5 kali sampling untuk mengukur kelarutannya. Selain itu disiapkan 1 seri pot untuk seleksi berdasarkan respon tanaman.

#### **d. Peubah**

Peubah yang diamati adalah contoh tanah awal dan akhir meliputi: tekstur, pH H<sub>2</sub>O dan KCl 1N, C-organik, N-total, P terekstrak HCl 25 %, Bray 1 dan Olsen, K terekstrak HCl 25%, Basa-basa dapat ditukar Ca, Mg, K, Na dan KTK terekstrak NH<sub>4</sub>OAc 1 N pH 7, KB, dan unsur mikro. Contoh tanah di akhir pengamatan diamati hara N, P, dan NTK. Untuk pengamatan bertahap, penetapannya tergantung pada formula yang dibuat. Untuk respon bibit tanaman mangga yang akan diukur tinggi dan lingkar batang pada umur 3 dan 6 minggu.

#### **e. Teknik analisis**

Data yang diperoleh kemudian akan dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA) dan diikuti dengan uji lanjutan menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5 % untuk melihat perbedaan antar perlakuan. Data analisis tanah dan tanaman akan dianalisis secara deskriptif. Analisa data dapat menggunakan IRRISTAT/SPSS.

### **3.3. Aplikasi teknologi ramah lingkungan untuk mengendalikan hama penyakit utama mangga**

#### **3.3.1. Pendekatan**

Jenis dan teknik pengendalian OPT utama pada tanaman mangga di wilayah sub optimal belum tertangani dengan baik, padahal lokasi ini potensial untuk pengembangan mangga. Inventarisasi dan upaya pengendalian perlu dilakukan sehingga tanaman mangga dapat berproduksi optimum, baik kuantitas



maupun kualitas. Sementara itu pasar saat ini menghendaki produk yang aman bebas residu bahan kimia berbahaya. Oleh karena itu pengendalian untuk hama dan penyakit ini diarahkan untuk mendapatkan teknologi yang ramah lingkungan dan penggunaan bahan kimia sintetik secara bijaksana. Pestisida botani yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah minyak sereh wangi dan ekstrak mimba, sementara pestisida sintesis yang akan digunakan adalah beberapa jenis pestisida yang ada di pasar setempat serta pestisida berbahan aktif imidakloprid dan thiametoksam.

### **3.3.2. Ruang Lingkup Kegiatan**

Penelitian ini merupakan penelitian laboratorium dan lapang yang dilakukan di laboratorium Proteksi Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika Solok dan kebun mangga Arumanis milik KP Kraton, Pasuruan, Jawa Timur. Penelitian diawali dengan survey untuk inventarisasi OPT utama. Sebelum diuji di lapang, bahan pestisida yang akan digunakan diuji dahulu di laboratorium untuk mengetahui kemungkinan terjadinya resistensi hama atau penyakit terhadap pestisida yang akan digunakan terhadap 2-3 hama dan penyakit utama. Penelitian lapang akan menguji pestisida dengan menggunakan konsentrasi sesuai konsentrasi LC90 hasil uji di laboratorium. Penelitian ini dimulai dengan persiapan yang terdiri dari penyusunan dan seminar proposal, pengadaan alat dan bahan penelitian, koordinasi dengan pemilik kebun dan instansi yang terkait. Pelaksanaan penelitian meliputi perencanaan, aplikasi perlakuan, pengamatan, dan pelaporan. Penelitian lapang yang akan dilakukan merupakan penelitian awal yang mengaplikasikan 1 atau 2 kali aplikasi hasil penelitian di laboratorium.

### **3.3.3 Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan**

#### **3.3.3.1 Bahan**

Bahan yang digunakan adalah tanaman mangga Arumanis yang berumur  $\pm$  15 tahun, bahan kimia untuk uji laboratorium, spidol, kawat, label dari stopmap, minyak sereh wangi, ekstrak mimba, insektisida berbahan aktif imidakloprid, insektisida berbahan aktif thiametoksam dan beberapa jenis pestisida lain yang umum digunakan petani, pupuk anorganik dan organik untuk perawatan. Alat yang digunakan adalah gunting pangkas, alat semprot, bak plastik.

### **3.3.3.2 Metode Pelaksanaan Kegiatan**

#### **a. Waktu**

Pelaksanaan penelitian akan dilakukan mulai bulan Januari sampai dengan Desember 2015

#### **b. Tempat**

Kegiatan penelitian akan dilaksanakan di kebun mangga Arumanis KP Kraton, Pasuruan, Jawa Timur untuk kegiatan lapang dan di laboratorium Proteksi Tanaman, Balitbu Tropika, Solok untuk pelaksanaan kegiatan pengujian bahan pestisida dan perbanyak hama/penyakit.

#### **c. Rancangan percobaan**

Penelitian dimulai dengan survey untuk mengetahui hama dan penyakit utama yang menyerang mangga di lokasi penelitian. Berdasarkan hasil survey ini ditentukan jenis hama/penyakit yang akan dijadikan target penelitian. Penelitian di laboratorium ditujukan untuk mengetahui konsentrasi yang mematikan LC90 dan melihat kemungkinan terjadinya resistensi hama dari tanaman mangga Arumanis terhadap insektisida sintetis yang umum digunakan petani dan pestisida berbahan aktif imidakloprid dan thiametoksam serta pestisida botani minyak sereh wangi dan ekstrak daun mimba. Penyusunan konsentrasi didasarkan pada konsentrasi anjuran (KA), yaitu: 1)  $\frac{1}{2}$  KA, 2) KA, 3) 2 KA, 4) 4 KA dan 5) Kontrol (tanpa insektisida). Masing-masing konsentrasi diulang 4 kali. Uji LC90 ini menggunakan metode pencelupan (*dipping method*) menggunakan daun mangga untuk hama menusuk menghisap. LC90 hasil uji laboratorium ini kemudian akan diaplikasikan di lapang. Penelitian lapang yang akan dilakukan merupakan penelitian awal yang mengaplikasikan 1 atau 2 kali aplikasi hasil penelitian di laboratorium. Penelitian lapang disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok dengan 5 perlakuan, yaitu: 1) kontrol (tanpa pengendalian), 2) pengendalian dengan minyak sereh wangi, 3) pengendalian dengan ekstrak mimba, 4) pengendalian dengan insektisida imidakloprid, dan 5) pengendalian dengan insektisida thiametoksam. Masing-masing perlakuan diulang 4 kali dan setiap unit perlakuan terdiri dari 4 tanaman. Untuk penyakit, sebelum uji lapang dilakukan pengujian menggunakan kultur in vitro. Fungisida yang digunakan untuk pengujian pengendalian penyakit adalah, fungisida berbahan aktif mimba,

sereh wangi, azoxistrobin dan propineb. Penyusunan konsentrasi pada skala *in vitro* didasarkan pada konsentrasi anjuran (KA), yaitu: 1)  $\frac{1}{2}$  KA, 2) KA, 3) 2 KA, 4) 4 KA dan 5) Kontrol (tanpa insektisida). Masing-masing konsentrasi diulang 4 kali. Berdasarkan hasil uji *in vitro* ini kemudian diaplikasikan ke lapang dengan menggunakan konsentrasi yang nilai hambatannya paling besar.

#### **d. Peubah**

Peubah yang diamati pada penelitian laboratorium adalah jumlah serangga yang mati pada 1, 6, 12, 24, 48, dan 72 jam setelah infestasi. Untuk penyakit, peubah yang diamati adalah diameter patogen pada media buatan setelah , 6, 12, 24, 48, dan 72 jam setelah infestasi. Untuk penelitian lapang peubah yang diamati adalah populasi hama, serangan penyakit pada daun dan buah, dan produksi buah.

#### **e. Teknik analisis**

Data hasil uji laboratorium akan dianalisis menggunakan analisa probit, sementara data penelitian lapang akan dianalisis menggunakan anova dan uji lanjut DMRT pada taraf kepercayaan 95%.

#### IV. ANALISIS RESIKO

<b>Identifikasi Resiko</b>	<b>Deskripsi Resiko</b>	<b>Penyebab</b>	<b>Akibat</b>	<b>Penanganan</b>
Waktu pelaksanaan	Ketidaktepatan waktu pelaksanaan	Keterlambatan pencairan dana  Komunikasi antar sektor yang kurang lancar  Persyaratan administrasi yang belum dilengkapi  Keterlambatan tersedianya bahan penelitian  Tidak ditemukannya lokasi dengan kondisi pertanaman sesuai persyaratan penelitian	Keterlambatan pelaksanaan kegiatan	Mempercepat proses pencairan dana pada awal tahun anggaran  Meningkatkan aktivitas koordinasi dan evaluasi antar sektor  Melengkapi persyaratan administrasi seawal mungkin sebelum pelaksanaan tahun anggaran baru  Proses pengadaan bahan dilakukan pada awal tahun anggaran  Sebelum disusun suatu kegiatan penelitian hendaknya telah diperoleh data awal tentang kesiapan kondisi pertanaman pada suatu lokasi
<b>Pelaksanaan kegiatan</b>	Permasalahan saat perlakuan dan pengamatan  Perawatan tanaman kurang optimal  Keamanan data	Ketersediaan tenaga di lapang  Keterampilan tenaga kerja  Komunikasi yang kurang baik dengan pelaksana di lapang  Ketidak amanan lokasi penelitian	Kekurang akuratan perlakuan dan pengumpulan data  Pertumbuhan tanaman tidak sesuai harapan  Kehilangan data	Peningkatan intensitas kehadiran peneliti dan teknisi di lokasi penelitian (detasir)  Membuat kesepakatan dan perjanjian kerja dengan pemilik tanaman terkait dengan perawatan tanaman Penjagaan areal penelitian
<b>Pelaporan</b>	Hasil akhir belum final	Data masih dalam proses pengumpulan  Pergeseran pola pertumbuhan tanaman	Laporan belum menginformasikan hasil akhir	Dalam laporan diinformasikan perkembangan terakhir, kendala yang dihadapi serta kemungkinan laporan final bisa diselesaikan

## V. TENAGA DAN ORGANISASI PELAKSANAAN

### 5.1. Tenaga yang terlibat dalam kegiatan

No	NAMA/NIP	JABATAN FUNGSIONAL/BID KEAHLIAN	JABATAN DALAM KEGIATAN	URAIAN TUGAS	Alokasi waktu (jam/mg)
1.	Dr. Muryati MP 19690713 199603 2 002	Peneliti Muda/ Hama dan Penyakit	Penanggung jawab RPTP dan penjab. Kegiatan 3	Mengkoordinir kegiatan mulai perencanaan sampai pelaporan	20
2.	Ir. Lukitariati S 19640627 198903 2002	Peneliti Madya/ Ekofisiologi	Penjab.Kegiatan 1	Mengkoordinir kegiatan 1, pelaksana kegiatan dan pelaporan	20
3.	Ir. A. Kasno, MS	Peneliti Madya/ Ekofisiologi	Penjab.Kegiatan 2	Mengkoordinir kegiatan 2, pelaksana kegiatan dan pelaporan	20
4.	Dr. Ir. Ladiyani Retno Widowati, MSc.	Peneliti Madya/ Ekofisiologi	Anggota Peneliti	Pelaksana Kegiatan 2, aplikasi perlakuan dan pengamatan	5
5.	Nini Martha, SP,MP	Peneliti non klas/ ekofisiologi	Anggota Peneliti	Pelaksana Kegiatan 1, aplikasi perlakuan dan pengamatan	20
6.	Dr. Mizu Istianto/ 19661230 199303 1003	Peneliti Muda/ Hama dan Penyakit	Anggota Peneliti	Pelaksana Kegiatan 3, membantu aplikasi perlakuan dan pengamatan di lapangan	5
7.	Dr. A. Soemargono 19520806 198103 1 002	Peneliti Madya/ Hama dan Penyakit	Anggota Peneliti	Pelaksana Kegiatan 3, membantu aplikasi perlakuan dan pengamatan di lapangan	15
8.	Dasmeri, SP	Calon Peneliti / Hama dan Penyakit	Anggota Peneliti	Pelaksana Kegiatan 1 dan 3, membantu pengamatan di lapangan	15
9.	Mega Andini, SP 19850517 201101 2 020	Calon Peneliti / Hama dan Penyakit	Anggota Peneliti	Pelaksana Kegiatan 3, membantu pengamatan di laboratorium	20
10.	Sukarmin, SP 19760313 200701 1 001	Teknisi Litkayasa Penyelia	Teknisi	Membantu pelaksanaan dan pengamatan	15
11.	Eni Angriani, SP 19730313 200604 2 021	Teknisi Litkayasa Pelaksana	Teknisi	Membantu pelaksanaan dan pengamatan	20
12.	Subhana 19661113 199303 2 002	Teknisi non klas	Teknisi Labaratorium Anggota Peneliti	Membantu penelitian di laboratorium	15

13	Dr. Sri Yuliani	Peneliti BB Pasca Panen	Anggota peneliti	Pelaksana penelitian kegiatan 2 (membuat formulasi pupuk nano) Pelaksanaan penelitian kegiatan 2	10
14	Dr. Diah Setyorini	Peneliti Balitanah	Anggota peneliti		10
15	Dr. Hoeruddin	Peneliti Balitanah	Teknisi/analisis	Pelaksanaan penelitian kegiatan 2	15
16	Iin Dwi Suharti, Ssi.	Teknisi/analisis (Balitanah)	Teknisi/analisis	Membantu pelaksanaan, pengamatan dan analisis kimia	15
17	Tia Rostaman, Ssi.	Teknisi/analisis (Balitanah)	Teknisi	Membantu pelaksanaan, pengamatan dan analisis kimia	15
18	Endang Hiadayat	Teknisi (Balitanah)	Teknisi	Membantu pelaksanaan dan pengamatan	15

## 5.2. Jangka Waktu Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan Kegiatan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	<b>Pemanfaatan biochar dan hydrogel untuk efisiensi penggunaan air pada batang bawah mangga</b>												
	Persiapan	x	x	x									
	Transplanting benih		x										
	Perlakuan			x	x								
	Pengamatan				x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Pemeliharaan benih		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Analisis data										x	x	
	Pelaporan												X
	Persentase fisik	15	10	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5
	Persentase Kumulatif	15	25	35	45	55	65	75	80	85	90	95	100

No	Kegiatan	Bulan (2015)											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
2.	<b>Formulasi pupuk majemuk berteknologi nano untuk tanaman mangga</b>												
a.	Persiapan	x	x										
b.	Pelaksanaan		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
	Pembuatan formulasi		x	x	x	x	x						
	Pengujian dan pengamatan		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
c.	Tab.&Anal. Data			x	x	x	x	X	x	x	x	x	X
d.	Pelaporan											x	X
	Persentase Fisik (%)	15	5	5	5	10	5	10	10	10	10	5	10
	Persent. Kumulatif(%)	15	20	25	30	40	45	55	65	75	85	90	100

No	Kegiatan	Bulan (2015)											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
2.	<b>Aplikasi teknologi ramah lingkungan untuk mengendalikan hama penyakit utama mangga</b>												
a.	Persiapan	x	X										
b.	Pelaksanaan		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
c.	Pengamatan		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
d.	Tab.&Anal. Data								x	x	x	x	X
e.	Pelaporan											x	X
Persentase Fisik (%)		15	5	5	5	10	5	10	10	10	10	5	10
Persent. Kumulatif(%)		15	20	25	30	40	45	55	65	75	85	90	100

### 5.3. Pembiayaan

#### A. Rekap pembiayaan

No	Jenis pengeluaran	Jumlah (Rp)
1	Belanja Bahan	10.000.000
2	Belanja Barang Non Operasional Lainnya	69.000.000
3	Belanja barang untuk persediaan barang konsumsi	41.000.000
4	Belanja Perjalanan biasa	69.000.000
Jumlah		189.000.000

#### B. ROPP 1.

No	Jenis pengeluaran	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
<b>1</b>	<b>Belanja Bahan</b>				
	Bibit batang bawah mangga	500	batang	10,000	5,000,000
<b>2</b>	<b>Belanja barang untuk persediaan barang konsumsi</b>				
	Hydrogel	3	kg	720,000	2,160,000
	<b>ATK</b>				
1	Kertas A4 70 gr	1	rim	35000	35,000
2	Catridge Canon PG-41 (colour)	1	buah	220000	220,000
3	Catridge Canon PG-40 (black)	1	buah	230000	230,000
4	Spidol permanen	1	kotak	76,500	76,500
5	Kartu nama TOP	1	pak	16,500	16,500
6	Papan pengamatan	1	buah	30,000	30,000
7	Buku folio panjang	1	buah	35,000	35,000
8	Balpoint pilot	1	kotak	35,000	35,000

	<b>Saprodi</b>				
1	Pupuk organik	1	truk	600000	600,000
2	Pupuk NPK Mutiara (16-16-16)	50	kg	12000	600,000
3	Tanah	1	truk	300000	300,000
	<b>Bahan Penunjang</b>				
1	Hand sprayer uk. 2 liter	2	bh	65,000	130,000
2	Gunting pangkas	1	bh	100,000	100,000
3	Papan nama penelitian	1	bh	250,000	250,000
4	Polibag 20 X 30 cm	10	kg	30,000	300,000
5	Plastik kantong 1 kg	1	kg	30,000	30,000
6	Ember plastik uk 60 liter	1	bh	55,000	55,000
7	Ember plastik uk 10 liter	2	bh	25,000	50,000
8	Selang plastik benang nilon 3/4'	1	rol	540,000	540,000
9	Sarung tangam karet	1	ktk	75,000	75,000
10	Tissue refill tebal	1	pak	14,000	14,000
11	Gayung plastik	1	bh	7,500	7,500
	<b>Total</b>				<b>10,940,000</b>
<b>3</b>	<b>Belanja Barang Non Operasional Lainnya</b>				
	<b>Upah</b>				
	Honor mencampur media, transplanting bibit, pemeliharaan, pengamatan	180	OH	50000	9,000,000
	Analisa hara tanah awal dan akhir penelitian	2	paket	500000	1,000,000
	<b>Total Belanja Barang Non Operasional Lainnya</b>				<b>10,000,000</b>
	<b>Belanja Perjalanan Biasa</b>				
	Koordinasi, konsultasi dan komunikasi Penelitian ke Jakarta				
	Transportasi 2 org x 1 kali	2	paket	1500000	3000000
	Lumpsum 2 org x 3 hari x 1 kali	6	OH	530000	3180000
	Penginapan 2 org x 2 hari x 1 kali	4	hari	350000	1400000
	<b>Total Belanja Perjalanan Biasa</b>				<b>7,580,000</b>
	<b>Total biaya</b>				<b>28.520.000</b>



**ROPP 2.**

No	Jenis Pengeluaran	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
<b>1</b>	<b>Belanja Bahan</b>				
	<b>Bahan Utama</b>				
	Benih batang bawah mangga	500	batang	10,000	5,000,000
<b>2</b>	<b>Belanja barang untuk persediaan barang konsumsi</b>				
	Tanah	1	truk	351,800	351,800
	Zeolit	70	kg	60,000	4,200,000
	P alam	70	kg	10,000	700,000
	Monocase vynil alcohol	5	ltr	750,000	3,750,000
	Sodium fatty alcohol	5	ltr	950,000	4,750,000
	Ethyl acetat	5	ltr	800,000	4,000,000
	Sodium benzen sulfonat	5	ltr	750,000	3,750,000
	<b>ATK</b>				
	Kertas A4 70 gr	2	rim	36600	73,200
	Catridge Canon 810	2	buah	225000	450,000
	Catridge Canon 811	2	buah	275000	550,000
	Buku folio	3	buah	13500	40,500
	<b>Saprodi</b>				
	Pupuk organik	1	truk	600000	600,000
	Pupuk NPK Mutiara (16-16-16)	1	zak	595000	595,000
	Insektisida Sipermetrin 0,5 l	1	btl	105000	105,000
	Insektisida Imidaclopid	1	btl	100000	100,000
	Perata	1	liter	50000	50,000
	Antracol 500 g	1	bks	84500	84,500
	Dithane	1	kg	125000	125,000
	<b>Bahan Penunjang</b>				
	polibag uk 20 x 30/25 cm	10	kg	28,000	280,000
	Hand sprayer uk. 2 liter	2	bh	84,500	169,000
	Gunting pangkas	2	bh	100,000	200,000
	<b>Total Belanja Bahan Persediaan</b>				<b>29,924,000</b>

<b>3</b>	<b>Belanja Barang Non Operasional Lainnya</b>				
	<b>Upah</b>				
	Pemeliharaan tanaman mangga (memupuk, menyiram, menyang dan pengendalian h/p)	50	OH	50000	2,500,000
	Membantu perlakuan, pengamatan dan pengumpulan data	50	OH	50000	2,500,000
	Analisa hara	70	paket	200,000	14,000,000
	Membantu pembuatan ppk nano	100	OH	50,000	5,000,000
	<b>Total upah</b>				<b>24,000,000</b>
<b>4</b>	<b>Belanja Perjalanan Biasa</b>				
	<b>Pengambilan sampel tanah di KP Kraton, Jatim</b>				
	Transportasi 2 org x 1 kali	2	Paket	1,500,000	3,000,000
	Lumpsum 2 org x 3 hari x 1 kali	6	OH	410,000	2,460,000
	Penginapan 2 org x 2 hari x 1 kali	4	hari	300,000	1,200,000
	<b>Koordinasi pelaksanaan penelitian di Jawa Barat</b>				
	Transportasi 2 org x 2 kali	4	Paket	1,765,000	7,060,000
	Lumpsum 2 org x 3 hari x 2 kali	12	OH	430,000	5,160,000
	Penginapan 2 org x 2 hari x 2 kali	8	hari	350,000	2,800,000
	<b>Koordinasi Penelitian dari Bogor ke Jakarta</b>				
	Transportasi 2 org x 1 kali	2	Paket	200,000	400,000
	Lumpsum 2 org x 3 hari x 1 kali	6	OH	530,000	3,180,000
	Penginapan 2 org x 2 hari x 1 kali	4	hari	350,000	1,400,000
	<b>Total Belanja Perjalanan Biasa</b>				<b>26,660,000</b>
	<b>Total biaya ROPP2</b>				<b>80.584.000</b>

**ROPP 3.**

No	Jenis Pengeluaran	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
<b>1</b>	<b>Belanja barang untuk persediaan barang konsumsi</b>				
	<b>Bahan Utama</b>				
	PDA @ 500 g	1	botol	1.519.000	1.519.000
	Alkohol	5	liter	42.350	211.750
	Spiritus	5	liter	32.670	163.350
	Plastik wrap	5	gulung	29,500	147.500
	Aquades	60	liter	5,000	300,000
	Tween 40	0,5	liter	1000.000	500.000
	Sunlight	2	botol	16,500	33,000
	Gas LPG	2	tabung	150000	300000
	Tissu gulung	10	buah	5,000	50,000
	Objek glass	1	kotak	50,000	50,000
	Cover glass	1	kotak	50,000	50,000
	Scalpel	1	buah	75,000	75,000
	plastik kaca ukuran 1 kg	2	kg	37,000	74,000
	<b>ATK</b>				
	Kertas A4 70 gr	2	rim	36.600	73,200
	Refil data print Canon DP-40 (black)	2	kotak	37,200	74.400
	Refil data print Canon DP-41 (colour)	1	buah	42.500	42.500
	<b>Saprodi</b>				
	Pupuk organik	1	truk	600000	600,000
	Pupuk NPK Mutiara (16-16-16)	2	zak	595.000	1,190,000
	Pupuk KCl	2	zak	410000	820,000
	Insektisida Sipermetrin 0,5 l	2	btl	95000	190.000
	Insektisida Imidacloprid	2	btl	100000	200,000
	Fungisida Benomil	1	kg	160000	160,000
	Fungisida Amistar 250 ml	2	btl	150000	300,000
	Minyak sereh wangi	4	kg	180000	720,000
	Ekstrak mimba	2	kg	200000	400,000
	Perata	2	liter	50000	100,000
	Antracol	2	kg	154000	308,000
	Dithane	2	kg	130000	260,000
	Pupuk mikro	2	liter	38500	77.000
	Jerami	2	truk	500000	1,000,000

	<b>Bahan Penunjang</b>				
	Hand sprayer uk. 2 liter	1	bh	84500	84.500
	Gunting pangkas	1	bh	100,000	100,000
	<b>Total Belanja Bahan</b>				<b>10,136,000</b>
<b>2</b>	<b>Belanja Barang Non Operasional Lainnya</b>				
	<b>Upah</b>				
	Pemeliharaan tanaman mangga (memupuk, menyiram, menyang, memangkas dan pengendalian h/p)	250	OH	50000	12,500,000
	Membantu perlakuan, pengamatan dan pengumpulan data	250	OH	50000	12,500,000
	Pengamanan data	50	OH	50000	2,500,000
	Pemberian mulsa	25	OH	50000	1,250,000
	Membersihkan peralatan lab	25	OH	50,000	1,250,000
	Pembiakan patogen, uji resistensi	100	OH	50,000	5,000,000
	<b>Total Belanja Barang Non Operasional Lainnya</b>				<b>35,000,000</b>
<b>3</b>	<b>Belanja Perjalanan Biasa</b>				
	Survey lokasi dan koordinasi pelaksanaan penelitian di KP Kraton, Jatim serta pelaksanaan penelitian				
	Transportasi 2 org x 3 kali	6	paket	2800000	16800000
	Lumpsum 2 org x 3 hari x 3 kali	18	OH	410000	7380000
	Penginapan 2 org x 2 hari x 3 kali	12	hari	250000	3000000
	Koordinasi Penelitian ke Jakarta				
	Transportasi 2 org x 1 kali	2	paket	1500000	3000000
	Lumpsum 2 org x 3 hari x 1 kali	6	OH	530000	3180000
	Penginapan 2 org x 2 hari x 1 kali	4	hari	350000	1400000
	<b>Total Belanja Perjalanan Biasa</b>				<b>34,760,000</b>
	<b>Total biaya</b>				<b>79.896.000</b>

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahman, S, Z.A Chatha, M.A. Nasir, A. Aziz, N.A Virk, and A.R Khan. 2006. Effect of pruning on the yield and quality of Kinnow fruit. *Journal of Agriculture and Social Sciences* 2 (1): 51-53.
- Anonim. 2000. Cultivation of mangoes. <http://www.daff.gov.za/docs/Infopaks/mango.htm>.
- Anonim, 2005. Improved disease management system for mango anthracnose and stem-end rot Red banded mango. [http://www.pcarrd.dost.gov.ph/CIN/mango/index.php?option=com\\_content&task=view&id=595&Itemid=335](http://www.pcarrd.dost.gov.ph/CIN/mango/index.php?option=com_content&task=view&id=595&Itemid=335).
- Anonim, 2009. SNI 3164:2009. Badan Standardisasi nasional. Jakarta.
- Anonim. 2009. Mangoes water requirement. <http://irrigationoffruitcrops.blogspot.com/2009/01/mangoes-water-requirement.html>.
- Anonim. 2010. Peningkatan produktivitas ( $\geq 15\%$ ) dan kualitas (intensitas merah pada kulit buah  $\geq 25\%$ ) mangga Gedong gincu melalui kultur praktis dan penggunaan produk organik. Laporan Hasil Penelitian Tahun Anggaran 2010 Balitbu Tropika Solok. 30 hal.
- Anonim. 2011. Peningkatan produktivitas ( $\geq 15\%$ ) dan kualitas (intensitas merah pada kulit buah  $\geq 25\%$ ) mangga Gedong gincu melalui kultur praktis dan penggunaan produk organik. Laporan Hasil Penelitian Tahun Anggaran 2011 Balitbu Tropika Solok. 39 hal.
- Badan Pusat Statistik. 2007. Statistik Pertanian. Jakarta.
- Bennett, J. 1993. Maps and Markers. p. 7-13. *In* Genome analysis of plants, pests and pathogens. Workshop Handbook, Central Research Institute for Food Crops Bogor, Indonesia 14-16 June 1993. IRRI Manila.
- Broto, W. 2003. . Mangga: Budidaya, Pascapanen, dan Tata Niaganya. Agromedia Pustaka. Jakarta. 95 Hal.
- DeRosa, M. C., C. Monreal, M. Schnitzer, R. Walsh, and Y. Sultan. 2010. Nanotechnology in fertilizers. *Nature Nanotechnology* 5: 91.
- Fontes, P.R., R.A. Sampaio, and F.L. Finger. 2010. Fruit size, mineral composition, and quality of trickle irrigated tomatoes as affected by potassium rates. *Pesq.Agropec. Brasilia*. 35(1): 21-25.
- Guere, G., C. Narrod, and L. Abbott. 2011. Agricultural, Food, and Water Nanotechnologies for the Poor: Opportunities, Constraints, and Role of the Consultative Group on International Agricultural Research. IFPRI Discussion Paper 01064. 42 p.
- Istianto, M., S. Juliati dan A. Soemargono. 2014. Pengujian paket teknologi budidaya untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi mangga. Makalah disampaikan pada Seminar Hasil Penelitian Tanaman Buah Tropika pada 1-3 April 2014. 9 hal.
- Istianto, M. 2009. Pemanfaatan minyak atsiri sebagai alternatif teknologi pengendalian OPT buah ramah lingkungan. *Iptek Hortikultura* 5: 34-38.
- Istianto, M., U. Rusdianto, dan B. Br Karo. 2009. Uji Kompatibilitas Batang Bawah Lokal Lahan Pasang Surut Dengan Batang Atas Beberapa Varietas Mangga Komersial. Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. 14 hal.
- Johnson, G.I, A.W. Cooke, A.J Mead, and I.A. Wells. 2009. Stem end rot of mango in Australia: caused and control. SHS Acta Horticulturae 291: III International Mango Symposium.

- Manoto, E.C. 1991. Status of the Fruit fly control program in the Philippines. Proceeding of the International Symposium the Biology and Control of Fruit flies. Jointly organized by the Food and Fertilizer of Technology Center The University of The Ryukyus. The Okinawa Prepectural Government. Held at Ginowan, Okinawa, Japan. Pp 85-92.
- McCouch, S.R. and S.D. Tanksley. 1991. Development and use of restriction fragment length polymorphism in rice breeding and genetics, p. 109-133. *In* Khush, G.S. and G. Toennissen (Eds). Rice Biotechnology. IRRI. Los Banos, Philippines.
- Menzel, C. M and D.R. Simpson. 1988. Effect of temperature on growth and flowering of Lychee cultivars. *Journal Hortic. Sci.* 83 : 347-358.
- Menzel, C. M. 1983. The control of floral initiation in Lychee. *A Review Sci. Hortic.* 21 : 201-215.
- Moreira, W.A, E.E. Magalhaes, D.B. Lopes, F.R. Barbosa, A.V.S. Pereira, and A.A. Azevedo. 2009. Chemical control of stem-end rot on mango fruits in the San Francisco river valley. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/154386/1/OPB474.pdf>.
- Muller, A.T and J.R. Burt. 2008. Post-harvest storage control of mango stem-end rot with fungicidal dips. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 29(1) 125 – 127.
- Mura, S., G. Seddaiu, F. Bacchini, P. P. Roggero, and G.F. Greppi. 2013. Advances of nanotechnology in agro-environmental studies. *Italian Journal of Agronomy* 8 (e18): 127-140.
- Naderi, M.R. and A. Danesh-Shahraki. 2013. Nanofertilizers and their roles in sustainable agriculture. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences* 5 (19): 2229-2232.
- Nurida, N. L dan A. Rachman. 2012. Alternatif pemulihan lahan Kering Masam Terdegradasi dengan Formula Pembenh Tanah Biochar di Typic Kanhapludults Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Tehnologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi*. Hal. 639 – 648.
- Rahardjo, S. 2007. Hydrogel merupakan salah satu teknologi untuk mengatasi lahan kering di Nusa Tenggara Barat. *Laporan Hasil Penelitian* . Belum Publikasi. 7 hal.
- Ramilo, B.P. 2005. Guide on managing bearing mango trees. <http://www.ati.da.gov.ph/rtc1/content/guide-managing-bearing-mango-trees>
- Rebin, M. Istianto, Karsinah, D. Sudarso, U. Rusdianto, Samad, Endriyanto, dan C. Ahpudin. Perbaikan Varietas Mangga Lokal dengan 7 Varietas Mangga Merah Komersial (Ken layung, Marifita 01, Garifta Orange, Garifta Merah, Garifta Kuning, Garifta Gading dan Gedong) melalui Teknik Top Working pada Agroekologi yang berbeda (Lahan Dataran Rendah Kering, Rendah Basah dan Rawa) (< 200 m dpl). *Laporan Hasil Penelitian*. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. 31 hal.
- Statistik Pertanian. 2013. *Statistik Pertanian 2013*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. 316 hal.
- Stern, R.A; I. Adato; M. Goren; D. Eisenstein and S. Gazit. 1993. Effect of autumnall water stress on litchi flowering and yield in Israel. *Sciencia Hortic.* 54 (4) : 295-302.

- Sutrisno, S. Current fruit fly problem in Indonesia. 1991. Proceeding of the International Symposium the Biology and Control of Fruit flies. Jointly organized by the Food and Fertilizer of Technology Center The University of The Ryukyus. The Okinawa Prefectural Government. Held at Ginowan, Okinawa, Japan. Pp 72-78.
- Van Tol, RWHM, H.J. Swarts, A. Van der Linden, and J.H. Kisser. 2007. Repellence of the red bud borer *Resseliella oculiperda* from grafted apple trees by impregnation of rubber budding strips with essential oil. *Pest Management Science* 63(5):483-490.
- Widowati, L. R., Husnain dan W. Hartatik. 2011. Peluang formulasi Pupuk Berteknologi Nano. Laporan Hasil Penelitian. Balitanah. Belum Publikasi. 8 hal.
- Winarno, M. dan H. Soenaryono. 1987. Telah dilepas varietas- varietas unggul apel, mangga dan anggur. *Warta Litbang Pertanian* 8 (3): 5-6.
- Zhiguo Ju. 1998. Fruit bagging, a useful method for studying anthocyanin synthesis and gene expression in apples. *Scientia Horticulturae* 77: 155-164.

**Struktur Kerangka Kerja Logis (Logical Framework)  
RPTP Mangga TA 2015**

**Studi Teknologi Budidaya Ramah Lingkungan dan Minimum Input dengan Teknologi Nano untuk Pengembangan Mangga Komersial dan Varietas Unggul Baru Di Lahan Sub Optimal**

<b>Logika Intervensi</b>	<b>Tolok Ukur Kegiatan</b>	<b>Alat Verifikasi</b>	<b>Asumsi/Resiko</b>
<p><b>Sasaran (Goal)</b></p> <p>Mendapatkan paket teknologi efisien dan ramah lingkungan untuk mendukung pengembangan mangga di wilayah sub optimal</p>	<p>Usahatani mangga berkembang di wilayah suboptimal dengan teknologi yang efisien dan ramah lingkungan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laporan dinas Pertanian, pengguna dan Balitbu Tropika</li> </ul>	<p>Proses transfer teknologi berjalan optimal</p>
<p><b>Manfaat (Outcome)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terjadinya peningkatan keuntungan produsen mangga akibat penurunan input produksi</li> <li>• Terjadinya perluasan peluang pasar buah mangga akibat produk yang sehat serta kedekatan produksi dengan konsumen.</li> <li>• Produksi mangga Indonesia meningkat</li> </ul>	<p>Tersedianya buah mangga dengan kualitas baik dalam jumlah yang cukup, aman bagi konsumen, pasar mangga lebih luas dan berkurangnya pencemaran lingkungan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Survei pasar domestik dan luar negeri.</li> <li>• Laporan pengguna dan pedagang</li> <li>• Laporan Dinas terkait.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ada dukungan dana untuk penerapan input teknologi.</li> <li>• Kelompok tani berperan aktif</li> <li>• Peran aktif Dinas/Penyuluh dalam proses transfer teknologi</li> </ul>
<p><b>Keluaran (Output)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Informasi pengaruh aplikasi hydrogel dan biochar terhadap peningkatan water holding capacity.</li> <li>– Formulasi pupuk majemuk NPK nano yang memiliki daya larut dan kandungan NPK optimum</li> <li>– Data tentang aktivitas biologi beberapa pestisida botani dan kimia sintetik terhadap hama dan penyakit utama mangga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan air untuk irigasi mangga lebih efisien.</li> <li>• Pengeluaran petani untuk pemberian input pupuk menurun.</li> <li>• Populasi OPT mangga dapat dikendalikan</li> <li>• Meningkatnya produksi mangga secara kuantitas dan kualitas.</li> <li>• Kesejahteraan petani lebih baik dari sebelumnya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laporan hasil Balitbu Tropika</li> <li>• Laporan hasil Penelitian</li> <li>• Laporan dinas terkait.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses alih teknologi berjalan dengan baik.</li> <li>• Kemampuan SDM memadai.</li> <li>• Ketersediaan dana, sarana/prasarana yang memadai.</li> </ul>



## ROADMAP

### Studi Teknologi Budidaya Ramah Lingkungan dan Minimum Input dengan Teknologi Nano untuk Pengembangan Mangga Komersial dan Varietas Unggul Baru Di Lahan Sub Optimal

