

# **RENCANA PENELITIAN TIM PENELITI**

## **TEKNOLOGI BUDIDAYA MENDUKUNG *OFF SEASON* MANGGA**



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

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

**2017**

## LEMBAR PENGESAHAN

1. Judul RPTP : **Teknologi Budidaya Mendukung *off Season* Mangga**
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 2017
5. Status Penelitian : Lanjutan
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 Timur, Jawa Barat, dan Jakarta
8. Agroekosistem : Dataran rendah kering
9. Tahun mulai : 2015
10. Tahun selesai : 2019
11. Output tahunan :
  1. Satu teknologi produksi mangga yang efisien air.
  2. Satu teknologi tervalidasi pemupukan yang efisien untuk produksi mangga.
  3. Satu draft karya tulis ilmiah
12. Output akhir :
  - Satu teknologi terpadu efisien dan ramah lingkungan untuk mendukung *off season* mangga.
13. Biaya : Rp. 190.000.000

Koordinator Program,

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

Mengetahui,  
Kepala Pusat Penelitian  
dan Pengembangan Hortikultura,

Dr. Ir. Hardianto, MSc  
NIP. 19600503 198603 1 001

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 Mendukung *Off Season* Mangga
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 Timur, Jawa Barat, dan Jakarta.
4. Agroekosistem : Rendah kering.
5. Status (L/B) : Lanjutan
6. Tujuan
  - a. Jangka Pendek (2017) :
    1. Mendapatkan teknologi produksi mangga yang efisien air untuk mendukung off season mangga.
    2. Mendapatkan teknologi tervalidasi pemupukan yang efisien untuk produksi mangga.
  - b. Jangka Panjang (Akhir proyek) :
    - Mendapatkan 1 teknologi terpadu yang efisien dan ramah lingkungan untuk mendukung off season mangga
7. Keluaran yang diharapkan
  - a. Jangka pendek (2017) :
    1. Satu teknologi produksi mangga yang efisien air untuk mendukung off season mangga.
    2. Satu teknologi tervalidasi pemupukan yang efisien untuk produksi mangga.
    3. Satu draft karya tulis ilmiah
  - b. Jangka panjang (Akhir proyek) :
    - Satu teknologi terpadu efisien dan ramah lingkungan mendukung *off season* mangga.
8. Perkiraan hasil (Outcome) : Off season mangga berhasil karena dukungan teknologi produksi yang efisien dan ramah lingkungan sehingga harga produk menjadi lebih baik dan kontinuitas produksi lebih terjamin

9. Perkiraan manfaat dan dampak

a. Manfaat

: Dari hasil penelitian ini akan diperoleh teknologi produksi yang efisien dan ramah lingkungan yang mendukung keberhasilan off season mangga sehingga peluang pasar mangga akan lebih baik dan keuntungan yang diperoleh dari budi daya mangga lebih besar.

b. Dampak

:

- Terjadinya peningkatan keuntungan produsen mangga akibat penurunan input produksi dan harga yang lebih baik karena musim panen bisa diperpanjang
- Terjadinya perluasan peluang pasar buah mangga akibat produk yang sehat.
- Membaiknya kondisi lingkungan
- Mengurangi tingkat persaingan air dan masalah pupuk

10. Methodologi

: **a. Teknologi efisien air untuk mendukung *off season* mangga**

Kegiatan ini akan dilakukan di kebun mangga Arumanis milik PT. Trigatra Rarjasa, Situbondo. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 5 perlakuan dan diulang 6 kali. Perlakuannya adalah pemberian bahan penahan air, yaitu: 1) Biochar 30 kg /tanaman, 2) Hydrogel 30 kg/tanaman, 3) Mulsa jerami 50 kg/tanaman, 4) Kompos batang pisang 60 kg/tanaman dan 5) kontrol (perlakuan petani). Setelah perlakuan, kemudian diberikan air hingga jenuh. Selanjutnya pemberian air diberikan berdasarkan kelembaban tanah di bawah kanopi. Tanaman dipelihara sesuai dengan teknologi anjuran (pemupukan organik dan anorganik, pengendalian OPT). Peubah yang diamati adalah: kelembaban tanah, tekstur tanah dan kimia tanah, kandungan hara daun (N, P, K, Ca, Na, Mg, C organik) awal dan akhir, analisis nutrisi buah, kebutuhan air selama satu siklus produksi, saat berbunga, fruit set dan produksi. Analisis ekonomi sederhana akan dilakukan pada saat akhir pengamatan.

### **b. Teknologi Pemupukan yang Efisien untuk Tanaman Mangga.**

Kegiatan ini akan dilakukan di rumah kaca dan kebun mangga Arumanis milik PT. Trigatra Rajasa, Situbondo. Penelitian rumah kaca melanjutkan percobaan tahun sebelumnya, namun tanaman akan dipindahkan ke dalam pot yang lebih besar dan tanah sebagai media tumbuhnya akan diambil dari kebun mangga di PT Trigatra Rajasa untuk mendekati kondisi lapang. Tanaman dipupuk sesuai perlakuan, yaitu: a. NPK tunggal (urea, SP-36, KCl), b. NPK (15-12-15), c. NPKS (15-12-15-2,4), d. NPKSZN (15-12-15-2,4-0,67), dan e. NPKSZnB (15-12-15-2,4-0,67-0,06). Pengamatan dilakukan terhadap tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah cabang setiap bulan setelah pemupukan.

Untuk penelitian lapang, rancangan yang digunakan adalah RAK dengan 5 perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Setiap ulangan terdiri dari 4 tanaman. Sebagai perlakuan adalah 1) pupuk NPK tunggal (urea, SP-36, dan KCl), 2) NPK 15-12-15 sub micron (F1), 3) NPK+S (F2), 4) NPK+S+Zn (F3), dan 5) NPK+S+Zn+B. Peubah yang diamati adalah contoh tanah, daun dan buah setelah panen. Analisis dilakukan terhadap hara N, P, K, S, Zn, dan B. Pengamatan tanaman dilakukan terhadap jumlah, dan berat buah per pohon.

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

12. Biaya : 190.000.000

## SUMMARY

1. Title : The efficient and environmentally friendly technology to support mango off season
2. Implementation Unit : Indonesian Tropical Fruit Research Institute  
Jl. Raya Solok-Aripan KM 8, Solok, West Sumatera  
P.O. Box 5. Solok 27301.
3. Location : West Sumatera, East Java, West Java, Jakarta
4. Agro ecological Zone : Dry low land.
5. Status
  - a. New : Continuation
  - b. Continue (Year) : -
6. Objectives
  - a. Short Term (2016) :
    1. To obtain a validated efficient watering technology for supporting mango off season.
    2. To obtain a validated efficient fertilizing technology for mango production.
  - b. End of the project (2019) :
    - To obtain 1 efficient and environmentally friendly technology to support mango off season.
7. Expected Output
  - a. Short Term (2016) :
    1. An efficient of watering technology for supporting mango off season.
    2. A validated efficient fertilizing technology for mango production.
    3. A scientific paper draft
  - b. The end of project (2019) :
    - One efficient and environmentally friendly technology to support mango off season.
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. The efficient watering technology to support mango off season.**

This research will be arranged on Completely Block Design, consist of 5 treatments and will be replicated 6 times. As treatments are applying some water-retaining materials, namely: 1), Biochar dosage 30 kg/plant, 2) hydrogel dosage 30 kg/plant, 3) Straw mulce dosage 50 kg/plant, 4) banana stem compost dosage 50 kg/plant, and 5) control (farmer treatment). Water will be added when needed. In addition to watering, the crops will be maintained by using recommended technology (organic and inorganic fertilizer, pest control). Variables to be observed are: soil moisture, texture and chemical properties of soil, chemical contains of leaves (N, P, K, Ca, Na, Mg, C) and fruits, time of flowering, fruit set and fruit production. The simple economic analysis will be done.

**b. The efficient fertilizing technology for mango production.**

The research will be conducted at both screen house (Bogor) and Arumanis orchards belong to PT. Trigatra Arjasa, Situbondo, East Java. The screen house experiment will continou the activity in 2016. The seedling will be moved to the bigger polybag (volume of 20 kg of soil). The seedling will be treated as follows: a. NPK single (urea, SP-36, KCl), b. NPK compounds (15-12-15), c. NPKS (15-12-15-2,4), d. NPKSZN (15-12-15-2,4-0,67), and e. NPKSZnB (15-12-15-2,4-0,67-0,06). The parameters observed are plant height, stem diameter and branch number after fertilizer are applied. The field experiment will be arranged in Randomized Block Design consist of 5 treatments and each treatment will be replicated 3 times (each replication consist of 4 plants as a unit sample). The treatments are: 1) NPK single (urea, SP-36, and KCl), 2) NPK 15-12-15 sub micron (F1), 3) NPK+S (F2), 4) NPK+S+Zn (F3), and 5) NPK+S+Zn+B. The parameters that will be observed are sample of soil, leaves and harvested fruits. Analysis will be conducted on N, P, K, S, Zn, dan B.

10. Duration 5 (five) years (2015-2019)

11. Budget/Fiscal Year Rp. 190.000.000,-

## **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 di bawah pisang. Hasil inventarisasi menyebutkan bahwa selama tahun 2008-2012 luas areal mangga terus meningkat dengan daerah produksi mangga tersebar di 33 propinsi. Sebagian besar daerah sentra produksi tersebut ada di pulau Jawa (74,32%). Untuk konsumsi, kebutuhan mangga per kapita di Indonesia masih rendah, yaitu sebesar 0,16 kg/orang/tahun (Statistik Pertanian, 2013).

Musim panen raya mangga umumnya terjadi sekitar bulan November-Desember, dimana pada saat musim raya harga buah menjadi jatuh. Oleh karena itu upaya untuk memperpanjang musim panen agar tidak menumpuk di satu waktu terus dilakukan. Teknologi *off season* sudah tersedia yaitu dengan penggunaan paklobutrazol. Namun demikian sering terjadi kegagalan pada produksi buah *off season* ini, sehingga teknologi ini harus didukung dengan manajemen pengairan dan pemupukan yang baik serta pengendalian OPT untuk mendukung keberhasilannya.

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 meningkat 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 volume 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. Oleh karena itu, pengembangan mangga masih diperlukan baik melalui ekstensifikasi maupun intensifikasi. Mangga umumnya mengendaki musim kering yang tegas sehingga pengembangannya lebih banyak di lahan kering. Untuk intensifikasi, penggunaan varietas unggul dan aplikasi teknologi budidaya yang efisien harus diterapkan.

Di era perdagangan global saat ini, pasar menuntut bahwa produk pertanian termasuk mangga harus aman bagi kesehatan dengan proses produksi yang meminimalkan kerusakan lingkungan tetapi tidak mengorbankan kualitas. Oleh karena itu teknologi budidaya yang digunakan harus teknologi yang ramah lingkungan.

Air merupakan faktor utama pembatas produksi untuk mangga di daerah kering. 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.

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 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 selain dapat menghemat air juga tenaga kerja, karena frekuensi pengairan 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.

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. Kegiatan penelitian yang akan dilakukan meliputi (1) pemanfaatan bahan penahan air untuk efisiensi penggunaan air pada tanaman mangga Arumanis 143, dan (2) aplikasi pupuk N, P berteknologi nano, dan K untuk tanaman mangga.

## **1.2. Dasar Pertimbangan**

Pada saat musim raya harga buah mangga jatuh yang mengakibatkan petani tidak mendapatkan keuntungan yang diharapkan. Upaya untuk memperpanjang musim panen terus dilakukan agar harga jual mangga tetap dapat menguntungkan petani. Meskipun teknologi off season mangga sudah tersedia, namun dukungan teknologi lain diperlukan agar pembuahan di luar musim tersebut berhasil. Manajemen air, pupuk dan OPT yang tepat menjadi kunci keberhasilan pembuahan mangga di luar musim.

Air dan pupuk merupakan faktor produksi utama yang mempengaruhi produksi mangga. Di daerah sentra produksi mangga, terutama Arumanis, ketersediaan air sangat terbatas dan menjadi input produksi yang cukup besar sehingga penggunaannya harus efisien. Sementara itu, pupuk konvensional yang saat ini diaplikasikan di tingkat petani efisiensinya masih sangat rendah, terutama untuk P hanya 10-25 % yang dapat diserap oleh tanaman. 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 pupuk serta pengendalian OPT yang efektif dan ramah lingkungan menjadi fokus kegiatan yang akan dilakukan selama periode 2015-2019.

Untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dengan menggunakan beberapa bahan yang bersifat menyerap dan melepaskan (*absorption-release cycles*) baik yang bersifat sintesis maupun organik dan untuk meningkatkan efisiensi pupuk dilakukan dengan aplikasi teknologi nano. Beberapa bahan yang diuji adalah hydrogel, yang merupakan salah satu bahan higroskopis yang dapat berfungsi 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<sup>o</sup> – 500<sup>o</sup> C. Penambahan biochar dapat meningkatkan kesuburan tanah dan mampu memulihkan kualitas tanah yang terdegradasi. Penggunaan bahan organik selain dapat menahan dan melepaskan air pada saat dibutuhkan, diharapkan juga mampu meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman. 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) kegiatan untuk mendapatkan teknologi untuk efisiensi penggunaan air pada tanaman mangga Arumanis 143 dan (2) teknologi pemupukan yang efisien untuk tanaman mangga.

### **1.3. Tujuan**

#### **Tujuan Jangka Pendek (2017)**

- Mendapatkan teknologi produksi mangga yang efisien air untuk mendukung off season mangga.

- Mendapatkan teknologi tervalidasi pemupukan yang efisien untuk produksi mangga.

### **Tujuan Jangka Panjang**

- Mendapatkan 1 teknologi terpadu efisien dan ramah lingkungan untuk mendukung off season mangga.

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

#### **Keluaran Jangka Pendek (2017)**

- Satu teknologi produksi mangga yang efisien air mendukung off season mangga.
- Satu teknologi tervalidasi pemupukan yang efisien untuk produksi mangga.
- Satu draft karya tulis ilmiah

#### **Keluaran Jangka Panjang**

- Satu teknologi terpadu yang efisien dan ramah lingkungan untuk mendukung off season mangga.

### **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 musim panen yang tidak menumpuk di satu waktu sehingga harga jual lebih baik dan penurunan input produksi
- Terjadinya perluasan peluang pasar buah mangga akibat produk yang sehat.
- Membaiknya kondisi lingkungan
- Mengurangi tingkat persaingan air dan masalah pupuk

## 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 pematangan. 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 *et al.* (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, 2014). 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 °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 *et al.* (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 produksi (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).

Hasil penelitian Balitbu Tropika tahun 2015 menunjukkan bahwa pada skala penelitian rumah kaca, hydrogel 12 g/5 kg media mampu menahan air hingga 56 hari apabila dikombinasi dengan biochar 15% dari volume media dan mampu menahan 55 hari tanpa kombinasi dengan biochar, yang pada akhirnya mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Sadwiyanti *et al.* (2016) dalam hasil penelitiannya menyatakan bahwa dosis biochar 15 kg, hydrogel 10 kg, dan kompos batang pisang 30 kg per tanaman belum memberikan pengaruh dalam mempertahankan kelembaban tanah, sehingga peningkatan dosis sangat diperlukan dalam upaya mendukung efisiensi dalam penggunaan air. Namun untuk data produksi belum bisa tercapai karena permasalahan iklim sehingga perlu divalidasi di tahun 2017.

Sementara itu terkait dengan kebutuhan hara mangga, berdasarkan hasil studi kebutuhan hara mangga telah dilakukan penyusunan formulasi pupuk, yaitu  $\text{N:P}_2\text{O}_5:\text{K}_2\text{O}$  (15:12:15),  $\text{N:P}_2\text{O}_5:\text{K}_2\text{O:S}$  (15:12:15:2,4),  $\text{N:P}_2\text{O}_5:\text{K}_2\text{O:S:Zn}$

(15:12:15:2,4:0,67) dan N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O:S:Zn:B (15:12:15:2,4:0,67:0,06). Dua formulasi yang berpengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan tanaman mangga pada skala rumah kaca adalah NPK (15:12:15) dan NPK+S+Zn+B (15:12:15:2,4:0,67:0,06). Pada kegiatan pengendalian OPT, hasil pengujian laboratorium menunjukkan bahwa fungisida nabati yang lebih efektif dibandingkan yang lain untuk mengendalikan antraknos adalah sereh wangi dan minyak cengkeh, sementara fungisida sintetis adalah Asoksistrobin (Amistar) dan Propinep (Antracol).

### **III. METODOLOGI**

#### **3.1. Pendekatan**

Penelitian ini terdiri dari 2 kegiatan dan kedua kegiatan tersebut merupakan kegiatan penelitian eksperimental yang akan dilakukan pada mangga Arumanis berumur  $\pm$  15 tahun. Uji lapang beberapa macam perlakuan berdasarkan hasil penelitian pada skala laboratorium dan rumah kaca tahun 2015 dan lapang tahun 2016 akan dilakukan. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada kebun mangga Arumanis, di Situbondo milik PT. Trigatra Rajasa yang sudah menerapkan teknologi *off season* menggunakan paklobutrazol dengan dosis 7 cc/tanaman.

#### **2.2. Ruang Lingkup Kegiatan**

Kegiatan yang akan dilakukan pada penelitian ini meliputi (1) aplikasi bahan penahan untuk efisiensi penggunaan air pada tanaman mangga Arumanis 143, (2) kegiatan untuk mendapatkan teknologi pemupukan yang efisien untuk tanaman mangga, dan (3) kegiatan untuk mendapatkan teknologi pengendalian kutu putih dan antraknos ramah lingkungan menggunakan bahan nabati dan sintetis secara bijaksana. Kegiatan yang dilakukan meliputi perencanaan, persiapan bahan penelitian terutama bahan tanaman dan materi perlakuan yang lain, perlakuan yang berupa aplikasi berbagai bahan yang membantu tanah menahan air, pemeliharaan tanaman dan pengumpulan data, analisis data serta pelaporan.

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

### **3.3.1. Teknologi efisien air untuk mendukung *off season* mangga**

#### **3.3.1.1. Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tanaman mangga Arumanis 143 yang berumur  $\pm$  15 tahun (yang telah berproduksi), pupuk anorganik (pupuk NPK) dan pupuk organik (pupuk kandang), bahan penahan air (biochar, hydrogel, mulsa jerami, kompos batang pisang), paklobutrazol, bahan penunjang lainnya di lapangan dan laboratorium. Peralatan yang digunakan antara lain gunting pangkas, cangkul, bak perendam, tendon air, kertas label, hand counter, soil moisture tester dan lain-lain.

#### **3.3.1.2 Metode Pelaksanaan Kegiatan**

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

Penelitian akan dilaksanakan mulai bulan Januari sampai dengan Desember 2017.

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

Penelitian ini akan dilaksanakan di kebun mangga Arumanis 143 berada di blok 16 milik PT. Trigatra Arjasa di Situbondo, Jawa Timur.

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

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan diulang 6 kali. Setiap unit perlakuan terdiri atas 3 tanaman. Untuk *off season*, Paklobutrazol diberikan dengan dosis 7,5 ml per tanaman. Sedangkan untuk efisiensi air, perlakuan yang diberikan adalah berbagai macam bahan penahan air diantaranya:

- A) Biochar 30 kg
- B) Hydrogel 30 kg
- C) Mulsa jerami 50 kg
- D) Kompos batang pisang 60 kg
- E) Kontrol (perlakuan Budidaya yang dilakukan oleh PT. Trigatra Rajasa)

Bahan penahan air diberikan dengan jalan dibenamkan ke dalam tanah pada kedalaman  $\pm$  30 cm. Air diberikan sesuai periode penyiraman pada masing-masing perlakuan dengan volume penyiraman 180 liter per tanaman. Penentuan periode penyiraman didapatkan dengan penghitungan kelembaban tanah. Kelembaban tanah diukur setiap 2 hari sekali dimulai pada hari penyiraman setelah aplikasi perlakuan. Kelembaban diukur dengan menggunakan alat soil moisture tester. Ketika kelembaban tanah sudah mencapai  $\leq$  40 % maka itu dicatat sebagai periode penyiraman dimasing-masing perlakuan. Berapa kali penyiraman dan volume penyiraman selama satu musim tanam dicatat sebagai input produksi. Input produksi yang digunakan dari masing-masing perlakuan akan dihitung sebagai bahan untuk menghitung efisiensi.

Pupuk N, P, K pada tanaman diberikan setelah panen tahun sebelumnya dengan dosis masing-masing N 1,3 kg, P 1,3 kg, dan K 1 kg/ tanaman. Pupuk kandang diberikan sebanyak 50 kg/tanaman. Pengendalian OPT dilakukan bila diperlukan.

Analisis ekonomi dilakukan dengan membandingkan input dari masing-masing perlakuan dan produksi yang dihasilkan dari masing-masing sehingga dapat diketahui keuntungan yang diperoleh dari masing-masing perlakuan tersebut. Margin atau selisih antara input yang digunakan dan output yang dihasilkan yang paling tinggi dinyatakan sebagai perlakuan yang efisiensinya paling tinggi.

Sampel tanah diambil dari daerah perakaran tanaman mangga pada empat arah mata angin, yaitu sekitar 2 meter dari pohon pada kedalaman 0-30 cm dan dikomposit menjadi satu. Sampel tanah yang telah diambil dikering anginkan dan diayak pada kehalusan 2-4 mm. Sampel tanah dianalisis sesuai dengan parameter yang ditentukan dengan metode analisis kimia tanah, tanaman, air, dan pupuk (Sulaiman *et al.* 2005).

Pengambilan sampel daun dilakukan dengan memilih daun yang telah berkembang penuh antara daun 3-8 yang diambil pada 4 arah mata angin. Daun yang diambil adalah daun yang normal, tidak terserang penyakit dan daun yang tidak mengalami kerusakan. Pengambilan sampel dilakukan sebelum perlakuan dan setelah masa pembungaan.

Selain perlakuan utama dilapang, untuk mendukung akurasi penghitungan kebutuhan air dilakukan juga simulasi perlakuan dalam skala polybag. Masing-masing perlakuan dibuat 8 polibag sehingga total polibag yang disiapkan adalah 40 polibag. Bobot tanah yang diberikan dimasing-masing polibag adalah 7 kg ditambah dengan bahan penahan air masing-masing dengan dosis proporsional dengan kondisi lapang. Setelah itu disiram sampai jenuh dan ditimbang sekali 2 hari sampai ditemukan berapa rata-rata pengurangan bobot per harinya. Hasil akan diekstrapolasi pada skala lapang sebagai data dukung dalam menentukan kebutuhan air dari perlakuan berbagai macam bahan panahan air yang digunakan.

#### **d. Peubah**

Peubah yang diamati adalah: kelembaban tanah, tekstur tanah, analisis hara tanah (N, P, K, Ca, Na, Mg, C organik, dan pH tanah), dan daun awal dan akhir ( N, P, K, Ca, Mg, Na dan C-organik) , saat berbunga, fruit set, produksi dan analisis nutrisi pada buah (kadar air, kadar serat, kadar pati, kadar lemak, vitamin C dan TSS) serta daya simpan buah. Fruit set diamati dengan cara menghitung persentase jumlah buah jadi.

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

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

### **3.3.2. Teknologi pemupukan yang efisien untuk produksi mangga**

#### **3.3.2.1 Bahan**

Bahan yang digunakan adalah tanaman mangga Arumanis berumur  $\pm$  15 tahun, pupuk anorganik dan organik, bahan kimia (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.

#### **3.3.2.2 Metode Pelaksanaan Kegiatan**

### **a. Waktu**

Penelitian akan dilaksanakan mulai bulan Januari sampai dengan Desember 2017.

### **b. Tempat**

Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Balitanah, di Bogor dan Kebun mangga Arumanis milik PT. Trigatra Rajasa, Situbondo Jawa Timur.

### **c. Rancangan Percobaan**

Pada kegiatan tahun 2017 ini dilaksanakan untuk memvalidasi hasil penelitian yang dilakukan pada tahun 2016. Formulasi yang disusun untuk aplikasi lapang sumbernya berasal dari pupuk tunggal yang ada di pasar, yaitu Urea, TSP dan  $K_2O_5$ . Karena pupuk N (urea) dan K ( $K_2O_5$ ) bersifat higroskopis, maka kedua bahan ini diaplikasikan dalam partikel aslinya, sementara untuk P (TSP) dibuat dalam partikel mikron, karena P inilah yang paling rendah efisiensinya (hanya 10-20% dari jumlah yang diaplikasikan yang dapat terserap tanaman). Penelitian dilakukan pada skala rumah kaca dan lapang, dengan prosedur sebagai berikut:

#### **1. Percobaan pemupukan di rumah kaca**

Percobaan pemupukan mangga di rumah kaca sudah dilakukan selama 2 tahun. Hasilnya diketahui bahwa pupuk NKP+S menghasilkan tanaman tertinggi. Tahun 2017, tanaman mangga akan dipindah pada pot yang telah berisi media tanah seberat 20 kg yang akan diambil dari PT Tri Gatra Rajasa di Situbondo. Kemudian dipupuk sesuai perlakuan, antara lain:

- a. NPK tunggal (urea, SP-36, KCl)
- b. NPK (15-12-15)
- c. NPKS (15-12-15-2,4)
- d. NPKSZN (15-12-15-2,4-0,67)
- e. NPKSZnB (15-12-15-2,4-0,67-0,06)

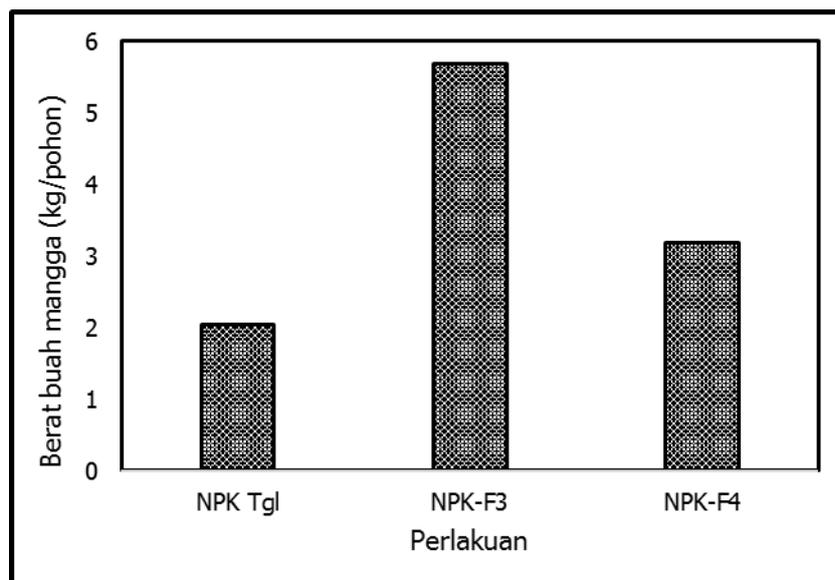
Tanaman mangga dipelihara dengan disiang, dipupuk, disiram, dan dilakukan pemberantasan hama dan penyakit. Pengamatan dilakukan terhadap

tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah cabang setiap bulan setelah pemupukan.

Untuk mengetahui pupuk majemuk yang baik, maka hasil pengamatan tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah cabang dianalisis anova dan dilanjutkan dengan DMRT pada tingkat 5% dengan SPSS. Pupuk dinyatakan baik jika hasil pengamatan paling tinggi dan nyata dibandingkan dengan NPK tunggal.

## 2. Percobaan pemupukan di lapang

Berasarkan hasil sementara dari perlakuan pada tanaman mangga di pembibitan, formulasi F2 (NPK + S partikel mikron) menunjukkan hasil terbaik terhadap parameter pertumbuhan vegetatif mangga (tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah cabang). Pada tahun 2016 kegiatan lapang tidak semua mangga menghasilkan sehingga belum diperoleh data yang dapat digunakan untuk menyimpulkan pupuk yang bagus. Berat buah per pohon diketahui bahwa pupuk NPK+S+Zn lebih berat dibandingkan dengan pupuk NPK tunggal dan NPK+S+Zn+B. Untuk itu agar diperoleh data pemanfaatan data yang sebenarnya percobaan lapang perlu dilanjutkan pada tahun 2017.



Percobaan dilakukan pada tanaman mangga yang sama pada tahun 2016. Rancangan yang digunakan adalah RAK dengan perlakuan 5 perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Setiap ulangan terdiri dari 4 tanaman.

Sebagai perlakuan adalah 1) pupuk NPK tunggal (urea, SP-36, dan KCl), 2) NPK 15-12-15 sub micron (F1), 3) NPK+S (F2), 4) NPK+S+Zn (F3), 5) NPK+S+Zn+B. Pupuk diberikan dengan dosis yang sama dan diberikan sekaligus pada awal musim kering. Pupuk diberikan dengan dosis 45% dari dosis normal (5 kg/pohon) yang diaplikasikan. Kegiatan lapang akan dilakukan di kebun mangga Arumanis milik Trigatra Rajasa, Situbondo.

### **Peubah**

Peubah yang diamati adalah contoh tanah, daun dan buah setelah panen. Analisis dilakukan terhadap hara N, P, K, S, Zn, dan B. Pengamatan tanaman dilakukan terhadap jumlah, dan berat buah per pohon. Untuk respon bibit tanaman mangga yang akan diukur tinggi dan lingkar batang pada umur 3, 6, 9 bulan. Parameter tanaman yang diukur adalah serapan N, P, dan K, unsur hara sekunder dan unsur mikro. Untuk respon tanaman mangga di lapang yang akan diamati adalah produksi buah baik off season maupun musim raya.

### **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.

#### IV. ANALISIS RESIKO

##### DAFTAR RESIKO

NO	RESIKO	PENYEBAB	DAMPAK
1.	<p><b>Persiapan penelitian:</b></p> <p>Bahan yang seharusnya tersedia tidak ada</p>	Ketidakmampuan team mengadakan bahan yang dimaksud	Kegiatan tidak dapat berjalan
2	<p><b>Pelaksanaan kegiatan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permasalahan saat perlakuan dan pengamatan</li> <li>• Perawatan tanaman kurang optimal</li> <li>• Keamanan data</li> <li>• Produksi yang diharapkan tidak ada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketersediaan tenaga di lapang</li> <li>• Keterampilan tenaga kerja</li> <li>• Komunikasi yang kurang baik dengan pelaksana di lapang</li> <li>• Ketidak amanan lokasi penelitian</li> <li>• Kondisi iklim yang tidak menentu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kekurang akuratan perlakuan dan pengumpulan data</li> <li>• Pertumbuhan tanaman tidak sesuai harapan</li> <li>• Kehilangan data</li> <li>• Tidak mendapatkan data yang diharapkan</li> </ul>
3.	<p><b>Pelaporan</b></p> <p>Hasil akhir belum final</p>	<p>Data masih dalam proses pengumpulan</p> <p>Pergeseran pola pertumbuhan tanaman</p>	Laporan belum menginformasikan hasil akhir

##### DAFTAR PENANGGAMAN RESIKO

NO	RESIKO	PENYEBAB	PENANGGAMAN RESIKO
1.	<p><b>Persiapan penelitian:</b></p> <p>Bahan yang seharusnya tersedia tidak ada</p>	Ketidakmampuan team mengadakan bahan yang dimaksud	Berupaya secara proaktif mencari informasi terkait bahan yang diperlukan dan disampaikan ke team pengadaan

2	<p><b>Pelaksanaan kegiatan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permasalahan saat perlakuan dan pengamatan</li> <li>• Perawatan tanaman kurang optimal</li> <li>• Keamanan data</li> <li>• Produksi yang diharapkan tidak ada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketersediaan tenaga di lapang</li> <li>• Keterampilan tenaga kerja</li> <li>• Komunikasi yang kurang baik dengan pelaksana di lapang</li> <li>• Ketidak amanan lokasi penelitian</li> <li>• Kondisi iklim yang tidak menentu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peningkatan intensitas kehadiran peneliti dan teknisi di lokasi penelitian (detasir)</li> <li>• Membuat kesepakatan dan perjanjian kerja dengan pemilik tanaman terkait dengan perawatan tanaman</li> <li>• Penjagaan areal penelitian</li> <li>• Mengeluarkan data produksi dari laporan dengan membuat berita acara dan divalidasi tahun berikutnya.</li> </ul>
3.	<p><b>Pelaporan</b></p> <p>Hasil akhir belum final</p>	<p>Data masih dalam proses pengumpulan</p> <p>Pergeseran pola pertumbuhan tanaman</p>	<p>Dalam laporan diinformasikan perkembangan perkembangan terakhir, kendala yang dihadapi serta kemungkinan laporan final bisa diselesaikan</p>

## V. TENAGA DAN ORGANISASI PELAKSANAAN

### 5.1. Penanggungjawab RPTP/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	Mengkoordinir kegiatan mulai perencanaan sampai pelaporan	20
2	Nini Martha, SP,MP	Peneliti non klas/ ekofisiologi	Penjab. Kegiatan 1	Pelaksana Kegiatan 1, aplikasi perlakuan dan pengamatan	20
3.	Ir. A. Kasno, MS	Peneliti Madya/ Ekofisiologi	Penjab.Kegiatan 2	Mengkoordinir kegiatan 2, pelaksana kegiatan dan pelaporan	20
	Anggota Peneliti dan Teknisi				
	<b>ROPP 1</b>				
4	Ir. Lukitariati S 19640627 198903 2002	Peneliti Madya/ Ekofisiologi	Anggota Peneliti	Mengkoordinir kegiatan 1, pelaksana kegiatan dan pelaporan	20
5	Sukarmin, SP 19760313 200701 1 001	Teknisi Litkayasa Penyelia	Teknisi	Membantu pelaksanaan dan pengamatan	15
	<b>ROPP 2</b>				
6	Dr. Ir. Ladiyani Retno Widowati, MSc.	Peneliti Madya/ Ekofisiologi	Anggota Peneliti	Pelaksana Kegiatan 2, aplikasi perlakuan dan pengamatan	5
7	Dr. Diah Setyorini	Peneliti Balitanah	Anggota peneliti	Pelaksanaan penelitian kegiatan 2	10
8	Dr. Hoeruddin	Peneliti Balitanah	Teknisi/analisis	Pelaksanaan penelitian kegiatan 2	15
9	Dr. Martias	Peneliti Muda/Ekofisiologi	Anggota peneliti	Pelaksanaan penelitian kegiatan 2	5
10.	Iin Dwi Suharti, Ssi.	Teknisi/analisis (Balitanah)	Teknisi/analisis	Membantu pelaksanaan, pengamatan dan analisis kimia	15
11.	Tia Rostaman, Ssi.	Teknisi/analisis (Balitanah)	Teknisi	Membantu pelaksanaan, pengamatan dan analisis kimia	15
12.	Endang Hiadayat	Teknisi (Balitanah)	Teknisi	Membantu pelaksanaan dan pengamatan	15
18.	Eni Angriani, SP 19730313 200604 2 021	Teknisi Litkayasa Pelaksana	Teknisi	Membantu pelaksanaan dan pengamatan	20
19.	Subhana 19661113 199303 2 002	Teknisi non klas	Teknisi Laboratorium Anggota Peneliti	Membantu penelitian di laboratorium	15

20.	Kusrini Setyowati	Peneliti non klas/Sosek	Anggota Teneleti	Membantu seluruh ROPP untuk melakukan analisis ekonomi	10
-----	-------------------	-------------------------	------------------	--	----

## 5.2. Jangka Waktu Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan Kegiatan (2017)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	<b>Teknologi Efisien Air untuk Mendukung <i>Off Season</i> Mangga</b>												
	Persiapan	x	X	X									
	Survey lokasi		X	X									
	Perlakuan				x	x							
	Pengamatan				x	x	X	x	x	X	x	x	x
	Pemeliharaan tanaman			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												
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
3.	<b>Teknologi pemupukan yang efisien untuk produksi mangga</b>												
a.	Persiapan												
	-Penyusunan proposal	x											
	-Seminar proposal	x											
	-Pengadaan bahan		x	x	x								
b.	Pelaksanaan												
	-Penyempurnaan formula		x	x									
	-Pengujian formulasi			x	x	x	x	x	X	X	x		
	-Sampling daun dan buah			x	x	x					x	x	x
	-Pemeliharaan tanaman			x	x	x	x	x	X	x	x	x	x
d.	Tab.&Anal. Data								X	x	x	x	x
e.	Pelaporan												
	-Laporan bulanan	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x
	-Laporan tengah tahun							x					
	Laporan akhir												x
	Persentase Fisik (%)	15	5	5	5	10	5	10	10	10	10	5	10
	Persent. Komulatif (%)	15	20	25	30	40	45	55	65	75	85	90	100

### 5.3. Pembiayaan

#### A. Rekap pembiayaan

Uraian	Jumlah
1) Belanja Bahan	37.634.000
2) Belanja Barang untuk Persediaan Barang Konsumsi	1.266.000
3) Belanja Barang non Operasional Lainnya	64.100.000
3) Sewa	-
4) Belanja Perjalanan Biasa	87.000.000
<b>Jumlah</b>	<b>190.000.000</b>

#### B. Rincian Biaya

Kode	Uraian Suboutput/Komponen Subkomponen/Akun/detail	Rincian Perhitungan			Jumlah
		Volume	Satuan	Harga Satuan	
1	2				6
<b>521211</b>	<b>Belanja Bahan</b>				<b>38,010,000</b>
	<b>1. Bahan Utama</b>				<b>33,060,000</b>
	Fungisida Amistar 250 ml	3	btl	225,000	675,000
	Paklobutrazol/Cultar 250 ml	3	botol	600,000	1,800,000
	Pupuk organik	4	truk	700,000	2,800,000
	Jerami	5	truk	600,000	3,000,000
	Hydrogel	5	kg	755,000	3,775,000
	Biochar	900	kg	15,000	13,500,000
	Batang pisang diproses setengah jadi	250	batang	15,000	3,750,000
	Serbuk gergaji	200	kg	10,000	2,000,000
	EM 4	4	liter	40,000	160,000
	Pupuk Urea	100	kg	4,000	400,000
	Pupuk TSP	100	kg	5,000	500,000
	Pupuk K2O5	100	kg	7,000	700,000
	<b>2. Saprodi</b>				<b>2,950,000</b>
	Pupuk NPK Mutiara (16-16-16)	5	zak	550,000	2,750,000
	Fungisida Mankozeb	2	Kg	100,000	200,000
	<b>3. Bahan Penunjang</b>				<b>2,000,000</b>
	Bahan penunjang penelitian lain	1	paket	2,000,000	2,000,000
<b>521811</b>	<b>Belanja Barang Untuk Persediaan Barang Konsumsi</b>				<b>890,000</b>
	<b>5.ATK</b>				<b>696,000</b>

	Kertas A4 70 gr	2	rim	40,000	80,000
	Refil data print Canon DP-40 (black)	1	buah	25,000	25,000
	Refil data print Canon DP-41 (colour)	1	buah	35,000	35,000
	Refil blue print black	2	botol	50,000	100,000
	Refil blueprint colour (3 warna)	1	set	150,000	150,000
	Spidol permanen	1	dosin	76,000	76,000
	Map plastik bertali	4	bh	10,000	40,000
	Map spring file	5	buah	7,000	35,000
	Balpoint pilot	1	kotak	50,000	50,000
	Map Lucky	2	buah	15,000	30,000
	Tali label	1	gulung	25,000	25,000
	kartu nama TOP	2	kotak	25,000	50,000
	<b>6. Bahan Penunjang</b>				<b>194,000</b>
	Plastik kantong uk 5 kg	1	kg	50,000	50,000
	Tissue kotak	2	buah	12,000	24,000
	Plastik kaca ukuran 2 kg	3	kg	40,000	120,000
<b>521219</b>	<b>Belanja Barang Non Operasional Lainnya</b>				<b>64,100,000</b>
	<b>Upah</b>				
	Pemeliharaan tanaman mangga (memupuk, menyiram, menyang dan memangkas)	312	OH	50,000	15,600,000
	Membantu perlakuan, pengamatan dan pengumpulan data	300	OH	50,000	15,000,000
	Pengamanan data	40	OH	50,000	2,000,000
	Pembersihan lahan	100	OH	50,000	5,000,000
	Analisa hara	50	paket	150,000	7,500,000
	Analisa kimia	100	paket	155,000	15,500,000
	Pengukuran pupuk nano	10	sampel	350,000	3,500,000
<b>524111</b>	<b>Belanja Perjalanan Biasa</b>				<b>87,000,000</b>
	Survey lokasi dan koordinasi pelaksanaan penelitian dengan pengelola kebun mangga serta pelaksanaan penelitian				
	Transportasi	2 org x 8 kali	16	2,800,000	44,800,000
	Lumpsum	2 org x 3 hari x 8 kali	54	410,000	22,140,000

	Penginapan	2 org x 2 hari x 8 kali	32	300,000	9,600,000
	Koordinasi Penelitian ke Bogor				
	Transportasi	1 org x 2 kali	2	1,500,000	3,000,000
	Lumpsum	1 org x 3 hari x 2 kali	6	430,000	2,580,000
	Penginapan	1 org x 2 hari x 2 kali	4	300,000	1,200,000
	Koordinasi Penelitian ke Jakarta				
	Transportasi	1 org x 1 kali	1	1,490,000	1,490,000
	Lumpsum	1 org x 3 hari x 1 kali	3	530,000	1,590,000
	Penginapan	1 org x 2 hari x 1 kali	2	300,000	600,000
	<b>Jumlah Total</b>				<b>190,000,000</b>

## DAFTAR PUSTAKA

- 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, 2009a. 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.
- DeRosa, M. C., C. Monreal, M. Schnitzer, R. Walsh, and Y. Sultan. 2010. Nanotechnology in fertilizers. *Nature Nanotechnology* 5: 91.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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>
- 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. Curren 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 Prepectural Government. Held at Ginowan, Okinawa, Japan. Pp 72-78.
- Van Tol, RWHM, H.J. Swarts, A. Van der Linden, and J.H. Kissler. 2007. Repellence of the red bud borer *Resseliella oculiperda* from grafted apple tress 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.

## Struktur Kerangka Kerja Logis (Logical Framework)

### RPTP Mangga TA 2017

#### Teknologi Budidaya Mendukung Off Season Mangga

Logika Intervensi	Tolok Ukur Kegiatan	Alat Verifikasi	Asumsi/Resiko
<p><b>Sasaran (Goal)</b></p> <p>Mendapatkan 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>Survai 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>Satu teknologi pengairan yang efisien untuk mendukung off season mangga.</li> <li>Satu teknologi pemupukan yang efisien untuk produksi mangga yang tervalidasi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penggunaan air untuk irigasi mangga lebih efisien dan off season mangga berhasil.</li> <li>Pengeluaran petani untuk pemberian input pupuk menurun.</li> <li>Meningkatnya produksi mangga secara kuantitas dan kualitas.</li> <li>Keuntungan yang</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>

	diperoleh petani lebih baik dari sebelumnya.		
--	--	--	--

## ROADMAP

### Teknologi Budidaya Mendukung Off Season Mangga

