

RENCANA PENELITIAN TIM PENELITI

TEKNOLOGI BUDIDAYA EFISIEN 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**

2016

LEMBAR PENGESAHAN

1. Judul RPTP : **Teknologi Budidaya Efisien 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 2016
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 pemupukan yang efisien untuk produksi mangga melalui aplikasi pupuk majemuk dengan P berpartikel mikron.
 3. Masing-masing satu pestisida botani dan sintetis yang efektif mengendalikan hama dan penyakit utama mangga.
12. Output akhir : • 1 Paket teknologi efisien dan ramah lingkungan untuk budi daya mangga di wilayah kering
13. Biaya : Rp. 250.000.000

Koordinator Program,



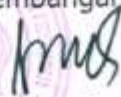
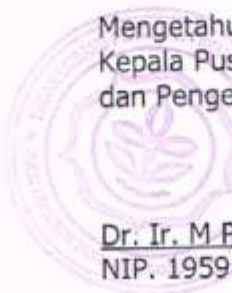
Dr. Ir. Ellina Mansyah, MP
NIP. 19630423 199103 2 001

Penanggung Jawab RPTP,



Dr. Ir. Muryati, MP
NIP. 19690713 199603 2 002

Mengetahui,
Kepala Pusat Penelitian
dan Pengembangan Hortikultura,



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

Kepala Balai Penelitian
Tanaman Buah Tropika,



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

RINGKASAN

1. Judul : Teknologi Budidaya Efisien 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 Timur, Jawa Barat, dan Jakarta.
4. Agroekosistem : Rendah kering.
5. Status (L/B) : Lanjutan
6. Tujuan
 - a. Jangka Pendek (2016) :
 1. Mendapatkan teknologi produksi mangga yang efisien air.
 2. Mendapatkan teknologi pemupukan yang efisien untuk produksi mangga melalui aplikasi pupuk majemuk dengan P berpartikel mikron.
 3. Mendapatkan pestisida botani dan sintetis yang efektif mengendalikan hama dan penyakit utama mangga.
 - b. Jangka Panjang (Akhir proyek) :
 - Mendapatkan 1 paket teknologi efisien dan ramah lingkungan untuk budi daya mangga di wilayah kering
7. Keluaran yang diharapkan
 - a. Jangka pendek (2016) :
 1. Satu teknologi produksi mangga yang efisien air.
 2. Satu teknologi pemupukan yang efisien untuk produksi mangga melalui aplikasi pupuk majemuk dengan P berpartikel mikron.
 3. Masing-masing satu pestisida botani dan sintetis yang efektif mengendalikan hama dan penyakit utama mangga.
 - b. Jangka panjang (Akhir proyek) :
 - Satu paket teknologi efisien dan ramah lingkungan untuk budi daya mangga di wilayah kering.

8. Perkiraan manfaat dan dampak

a. Manfaat

: Dari hasil penelitian ini akan diperoleh teknologi produksi yang efisien dan ramah lingkungan 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. **Teknologi efisien air untuk produksi mangga**

Kegiatan ini akan dilakukan di kebun mangga Arumanis milik PT. Trigatra Arjasa, Situbondo. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan perlakuan adalah pemberian berbagai bahan penahan air, yaitu: 1) biochar 7,5 kg/tan, 2) biochar 15 kg/tan, 3) hydrogel 5 kg/tan, 4) hydrogel 10 kg/tan 5) kompos 15 kg/tan 6) kompos 30 kg/tan 7) Jerami 50 kg/tan dan 8) kontrol (tanpa pemberian bahan penahan air). Dosis hydrogel dan biochar yang digunakan mengikuti hasil penelitian 2015, sementara itu mulsa diberikan secara merata sesuai dengan rekomendasi penggunaan bahan organik untuk mangga. Air diberikan setiap sebulan sekali. Selain pengairan, tanaman dipelihara sesuai dengan teknologi anjuran (pemupukan organik dan anorganik, pengendalian OPT). Peubah yang diamati adalah: , tekstur tanah, kelembaban tanah, kimia tanah dan daun awal dan akhir (N, P, K, Ca, Na, Mg, C), saat berbunga dan produksi.

b. **Teknologi pemupukan yang efisien untuk produksi mangga melalui aplikasi pupuk majemuk dengan P berpartikel mikron**

Kegiatan ini akan dilakukan di kebun mangga Arumanis milik PT. Trigatra Rajasa, Situbondo. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok, dengan 5 perlakuan dan masing-masing diulang 3 kali. Perlakuannya adalah 1. NPK tunggal (konvensional)/kontrol, 2. NPK (P mikron), 3. NPK+S (P mikron), 4. NPK+S+Zn (P mikron), 5. NPK+S+Zn+B (P mikron). Masing-masing ulNGn terdiri dari 4 tanaman. Formulasi yang digunakan adalah formulasi terbaik hasil penelitian tahun 2015. Peubah yang diamati adalah contoh tanah awal dan akhir meliputi: tekstur, pH H₂O 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 NH₄OAc 1 N pH 7, KB, dan unsur mikro. Untuk penelitian lapang juga diamati data produksi.

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

Penelitian akan dilakukan di kebun mangga Arumanis milik PT. Trigatra Arjasa, Situbondo, Jawa Timur. Penelitian disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok dengan perlakuan adalah: 1. Minyak sereh wangi diaplikasikan secara terus menerus, 2. Pestisida imidakloprid diaplikasikan secara terus menerus, 3. Minyak sereh wangi dan Pestisida imidakloprid diaplikasikan secara bergantian dan, 4. Kontrol. Masing-masing perlakuan diulang 10 kali. Untuk pengendalian penyakit, perlakuannya adalah 1. Minyak sereh wangi diaplikasikan secara terus menerus, 2. minyak cengkeh diaplikasikan secara terus menerus, 3. Pestisida Asoksistrobin diaplikasikan secara terus menerus, 4. Minyak sereh wangi, minyak cengkeh dan Pestisida Asoksistrobin diaplikasikan secara bergantian dan, 4. Kontrol. Peubah yang diamati adalah populasi hama, serangan penyakit, produksi, residu pestisida dari masing-masing perlakuan dan kompleks musuh alami. Data dianalisis menggunakan anova dan uji lanjut DMRT pada taraf kepercayaan 95%.

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

11. Biaya : 250.000.000

SUMMARY

1. Title : The efficient 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, 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 an efficient watering technology for mango production.
 2. To obtain an efficient fertilizing technology for mango production by applying compounds fertilizer, with micron size of P.
 3. To obtain an effective both botanical and synthetic pesticides for controlling mango main pests and diseases.
 - b. End of the project (2019) :
 - To obtain 1 package of efficient and environmentally friendly technology practices on mango production at dry area.
7. Expected Output
 - a. Short Term (2016) :
 1. One efficient watering technology for mango production.
 2. One efficient fertilizing technology for mango production by applying nano base NPK compounds fertilizer.
 3. One botanical and 1 synthetic pesticides for controlling mango main pests and diseases.
 - b. End of the project (2019) :
 - One package of efficient and environmentally friendly 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. The efficient watering technology for mango production.**
- This research will be conducted at Arumanis orchard belong PT. Trigatra Arjasa, Situbondo, East Java. This research will be arranged on Completely Block Design, consist of 5 treatments and will be replicated 4 times. As treatments are applying some water-retaining materials, namely: 1) biochar 7,5 kg/plant, 2) biochar 15 kg/plant 3) hydrogel 5 kg/plant , 4) hydrogel 10 kg/plant, 5) compost 15 kg/plant, 6) compost 30 kg/plant, 7) mulces 50 kg/plant, and 8) control. Water will be added once a month on field capacity condition. In addition to watering, the crops will be maintained by using recomended technology (organic and anorganic fertilizer, pest control). Variables to be observed are: soil teskture, soil moisture, texture and chemical propertis of soil, chemical contains of leaves (N, P, K, Ca, Na, Mg, C), time of flowering and fruit production.
- b. The efficient fertilizing technology for mango production by applying compounds fertilizer, with micron size of P.**
- The research will be conducted at Arumanis orchard belong to PT. Trigatra Rajasa, Situbondo. The research will be arranged on Randomized Block Design, consist of 5 treatments, i.e. 1. NPK (konvensional)/control, 2. NPK (micron P), 3. NPK+S (micron P), 4. NPK+S+Zn (micron P), 5. NPK+S+Zn+B (micron P). Each treatment consisted ot 3 replications. A sample unit consist of 4 plants. The formulas that will be applied are the best formulas tested on 2015. The variables to be observed are physical and chemical properties of soil pre and post treatment, such as: texture, pH H₂O and KCl 1N, organic-C, N-total, extracted P on HCl 25 %, Bray 1 and Olsen, extracted K on HCl 25%, excnangeable bases Ca, Mg, K, Na and extracted KTK on NH₄OAc 1 N pH 7, KB, mikro elements and fruit production.

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

The research will be conducted at Arumanis orchard belong to PT. Trigatra Arjasa, Situbondo, East Java. The research will be arranged on Randomized block Design. As treatments are: 1. Citronella oil extract will be applied continuously, 2. Imidacloprid pesticide will be applied continuously, 3. Citronella oil extract and Imidacloprid pesticides will be applied alternately, and 4. control. Each treatment will be replicated 10 times. Meanwhile, treatment for diseases control experiment is 1. Citronella oil will be applied continuously , 2. Clove oil will be applied continuously, 3. Asoksistrobin fungicides will be applied continuously, 4. Citronella oil, clove oil and Asoksistrobin fungicides will be applied alternately and, 5. control. The variables to be observed are pest population, disease incident, pesticides residue, and natural enemies complex. The data will be analyzed using annova and to differentiated among treatment will be followed by DMRT with $\alpha = 5\%$.

10. Duration	5 (five) years (2015-2019)
11. Budget/Fiscal Year	Rp. 250.000.000,-

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. Oleh karena itu teknologi budidaya yang digunakan harus teknologi yang ramah lingkungan pula. Di sisi lain perkembangan teknologi dewasa ini memungkinkan budidaya tanaman lebih efisien.

Lahan suboptimal pada dasarnya merupakan lahan-lahan yang secara alami mempunyai satu atau lebih kendala sehingga butuh upaya ekstra agar dapat dijadikan lahan budidaya yang produktif untuk tanaman. Kendala tersebut dapat berupa: [1] kesulitan dalam menyediakan air yang cukup untuk mendukung usaha tani yang produktif dan menguntungkan; [2] sifat kemasaman tanah yang tinggi (pH rendah) sehingga butuh upaya untuk menetralsir kemasaman tanah tersebut; [3] dinamika pasang-surut genangan air yang sulit diprediksi sehingga dapat menyebabkan gagal tanam maupun gagal panen; [4] lahan terpengaruh oleh intrusi air laut; [5] terdapat lapisan pirit dangkal yang menjadi ancaman karena dapat meracuni sistem perakaran tanaman; [6] sangat miskin unsur hara sehingga membutuhkan dosis pemupukan yang lebih tinggi; dan/atau [7] tanah berbatu sehingga sulit diolah secara mekanis. Kondisi suboptimal ini dapat terjadi secara alami, akibat terkena dampak dari kegiatan manusia di dan/atau sekitar lokasi yang bersangkutan, atau akibat salah kelola pada periode sebelumnya (Lakitan dan Gofar, 2013).

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 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 berskala nano 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 bahan penahan air untuk efisiensi penggunaan air pada tanaman mangga Arumanis 143, (2) teknologi pemupukan yang efisien untuk produksi mangga melalui aplikasi pupuk majemuk dengan P berpartikel mikron, 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 hygroskopis 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 250⁰ – 500 ⁰C. 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 bahan penahan air untuk efisiensi penggunaan air pada tanaman mangga Arumanis 143, (2) teknologi pemupukan yang efisien untuk produksi mangga, dan (3) teknologi pengendalian OPT ramah lingkungan menggunakan bahan nabati dan sintetis secara bijaksana.

1.3. Tujuan

Tujuan Jangka Pendek (2016)

- Mendapatkan teknologi efisien air untuk produksi mangga.
- Mendapatkan teknologi pemupukan yang efisien untuk produksi mangga melalui aplikasi pupuk majemuk dengan P berpartikel mikron.
- Mendapatkan pestisida botani dan sintetis yang efektif mengendalikan hama dan penyakit utama mangga.

Tujuan Jangka Panjang

- Mendapatkan 1 Paket teknologi efisien dan ramah lingkungan untuk budi daya mangga di wilayah kering.

1.4. Keluaran Yang Diharapkan

Keluaran Jangka Pendek (2016)

- Satu teknologi efisien air untuk produksi mangga.
- Satu teknologi pemupukan yang efisien untuk produksi mangga melalui aplikasi pupuk majemuk dengan P berpartikel mikron.
- Masing-masing satu pestisida botani dan sintetis yang efektif mengendalikan hama dan penyakit utama mangga.

Keluaran Jangka Panjang

- Satu Paket teknologi efisien dan ramah lingkungan 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 m³/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 250⁰ – 500 ⁰C. 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 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 sereh wangi dapat menurunkan serangan lalat buah hingga 70% (Anonim. 2010). Aplikasi minyak sereh 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 batang 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. Teknologi efisien air untuk produksi mangga

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 material penahan air diharapkan dapat membuat penggunaan input air lebih efisien sehingga keuntungan yang diperoleh petani mangga akan meningkat. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada kebun mangga Arumanis, di Situbondo milik PT. Trigatra Arjasa.

3.1.2. Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup kegiatan yang dilakukan meliputi perencanaan, persiapan bahan penelitian terutama bahan tanaman dan materi perlakuan yang lain, perlakuan yang berupa aplikasi berbagai bahan penahan air, 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 tanaman mangga Arumanis 143 berumur sekitar 15 tahun, biochar, hydrogel, mulsa, kompos, pupuk anorganik dan organik. 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 2016.

b. Tempat

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

c. Rancangan Percobaan

Kegiatan ini akan dilakukan di kebun mangga Arumanis milik PT. Trigatra Arjasa, Situbondo. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 8 perlakuan dan diulang 4 kali. Setiap unit perlakuan terdiri atas 3 tanaman. Perlakuannya adalah berbagai bahan penahan air, yaitu:

- A) Biochar dosis 7,5 kg per tanaman
- B) Biochar dosis 15 kg per tanaman
- C) Hydrogel dosis 5 kg per tanaman
- D) Hydrogel dosis 10 kg per tanaman
- E) Kompos 15 kg per tanaman
- F) Kompos 30 kg per tanaman
- G) Mulsa 50 kg per tanaman
- H) Kontrol (tanpa bahan penahan air)

Hydrogel dan biochar yang digunakan mengikuti hasil penelitian 2015 yang diekstrapolasi ke kondisi lapang. Hydrogel, biochar dan kompos diberikan dengan jalan dibenamkan ke dalam tanah seluas proyeksi tajuk pada kedalaman 0,3 m. Sementara mulsa diberikan secara merata di bawah tajuk tanaman sesuai dengan rekomendasi penggunaan bahan organik untuk mangga. Air diberikan sampai kondisi kapasitas lapang dengan interval pemberian 1 bulan sekali. Selain pengairan, tanaman dipelihara sesuai dengan teknologi anjuran (pemupukan organik dan anorganik, pengendalian OPT).

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.

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 sebelum masa pembungaan. Bahan tanaman yang digunakan adalah tanaman mangga Arumanis 143 yang berumur \pm 15 tahun, pupuk anorganik dan organik, biochar, hydrogel, mulsa dan kompos.

Pemeliharaan tanaman yang meliputi pemupukan, pengairan dan pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara optimal.

Alat yang digunakan meliputi peralatan lapang untuk kegiatan di lapangan, gunting pangkas, bahan penunjang lainnya dan ATK.

Peubah

Peubah yang diamati adalah: tekstur tanah, kelembaban tanah, analisis hara tanah dan daun awal dan akhir (N, P, K, Ca, Na, Mg, C), saat berbunga dan produksi. Kelembaban tanah diukur setiap 2 minggu sekali.

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. Teknologi pemupukan yang efisien untuk produksi mangga melalui aplikasi pupuk majemuk dengan P berpartikel mikron

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 tanaman mangga Arumanis 143. Tahapan kegiatan yang akan dilakukan meliputi perencanaan, penyusunan formulasi, pengujian formulasi, pengumpulan dan analisa data serta pelaporan.

3.2.3. Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan

3.2.3.1 Bahan

Bahan yang digunakan adalah tanaman mangga Arumanis berumur \pm 15 tahun, 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 2016.

b. Tempat

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

c. Rancangan Percobaan

Penelitian ini merupakan lanjutan dari kegiatan formulasi pupuk pada tahun 2015. Dari penelitian formulasi diperoleh calon formula terbaik yang sedang diuji pada bibit tanaman mangga umur > 1 tahun yang dipelihara di rumah kaca. Selain itu akan dilakukan pula penyempurnaan formula pupuk untuk memanfaatkan teknologi nano. Untuk mendukung besaran rekomendasi

pemupukkan untuk tanaman mangga akan dilakukan sampling tanah dan daun/buah mangga dari perkebunan mangga terpilih.

Pada kegiatan tahun ke-2 2016 ini dilaksanakan 3 kegiatan yaitu: 1) penyempurnaan formula pupuk majemuk nano; 2) Pengamatan respon tanaman terhadap formula pupuk nano pada level pembibitan dan lapang; 3) Sampling tanah dan daun/buah mangga pada lahan yang diketahui produktivitasnya.

1. Penyempurnaan formula pupuk majemuk nano. Komposisi pupuk majemuk Nano yang diformulasi bisa terdiri dari NPK, NPK+makro sekunder, NPK+unsur mikro, atau NPK+makrosekunder+mikro sekunder. Tahapan 2 seleksi pupuk tergantung pada tahap 1 karena akan terkait terhadap komposisi yang diperoleh.
2. Pengamatan respon tanaman terhadap formula pupuk nano pada level pembibitan dan lapang. Perlakuan yang diuji adalah jenis formula pupuk majemuk (hasil tahapan formulasi 2015) dengan pembandingan pupuk NPK standar. Respon bibit mangga terhadap pertumbuhan tanaman akan diamati minimal 8 bulan, sedangkan pada mangga di lapang diamati produksinya. Rancangan yang digunakan adalah RAL untuk penelitian skala pembibitan dan RAK untuk penelitian lapang. Pada skala pembibitan, 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. Untuk penelitian lapang perlakuannya adalah formulasi terpilih dibandingkan dengan NPK konvensional. Kegiatan lapang akan dilakukan di kebun mangga Arumanis milik PT. Trigatra Arjasa Situbondo. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok, terdiri dari 5 perlakuan, yaitu: 1. NPK tunggal (konvensional)/kontrol, 2. NPK (P mikron), 3. NPK+S (P mikron), 4. NPK+S+Zn (P mikron), 5. NPK+S+Zn+B (P mikron) dan 3 ulangan, masing-masing terdiri dari 4 tanaman.
3. Sampling daun/buah mangga pada lahan yang telah diketahui produktivitasnya. Kegiatan ini untuk menyusun takaran rekomendasi untuk

tanaman mangga jenis tertentu dengan jenis tanah tertentu. Daun yang diambil adalah daun ketiga sampai kelima yang sudah terbuka penuh. Sampel tanaman dimasukkan pada kantong kertas kemudian segera dibawa ke laboratorium untuk dikeringkan dan dihaluskan untuk analisa serapan haranya.

d. Peubah

Peubah yang diamati adalah contoh tanah awal dan akhir meliputi: tekstur, pH H₂O 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 NH₄OAc 1 N pH 7, KB, dan unsur mikro. Contoh tanah di akhir pengamatan diamati hara N, P, dan NTK. Untuk respon bibit tanaman mangga yang akan diukur tinggi dan lingkaran 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.

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

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, minyak cengkeh, sementara pestisida sintesis yang akan digunakan adalah aktif imidakloprid dan asoksistrobin.

3.3.2. Ruang Lingkup Kegiatan

Penelitian ini merupakan penelitian lapang yang dilakukan di kebun mangga Arumanis milik PT. Trigatra Rajasa, Situbondo, Jawa Timur. 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 merupakan penelitian lanjutan tahun 2015, sehingga jenis perlakuan berdasarkan hasil terbaik dari perlakuan tahun 2015.

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, spidol, kawat, label dari stopmap, minyak sereh wangi, minyak cengkeh, insektisida berbahan aktif imidakloprid, dan fungisida berbahan aktif asoksistrobin, 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 2016.

b. Tempat

Kegiatan penelitian akan dilaksanakan di kebun mangga Arumanis milik PT Trigatra Rajasa, Situbondo, Jawa Timur.

c. Rancangan percobaan

Penelitian akan dilakukan di kebun mangga Arumanis di Situbondo. Penelitian disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok dengan perlakuan adalah: 1. Minyak sereh wangi diaplikasikan secara terus menerus, 2. Pestisida imidakloprid diaplikasikan secara terus menerus, 3. Minyak sereh wangi dan pestisida imidakloprid diaplikasikan secara bergantian dan, 4. Kontrol. Pestisida botani maupun sintetis yang digunakan adalah pestisida yang efektif mengendalikan hama atau penyakit pada tahun 2015. Masing-masing perlakuan diulang 10 kali. Interval aplikasi adalah 2 minggu sekali. Hal yang sama juga dilakukan untuk pengendalian penyakit, hanya pestisida yang digunakan adalah pestisida yang efektif digunakan untuk mengendalikan penyakit pada penelitian 2015. Perlakuan untuk pengendalian penyakit adalah 1. Minyak sereh wangi diaplikasikan secara terus menerus, 2. minyak cengkeh diaplikasikan secara terus menerus, 3. Fungisida Asoksistrobin diaplikasikan secara terus menerus, 4. Minyak sereh wangi, minyak cengkeh dan fungisida Asoksistrobin diaplikasikan secara bergantian dan, 5. Kontrol.

d. Peubah

Peubah yang diamati adalah populasi hama, serangan penyakit pada daun dan buah, produksi buah, residu pestisida pada buah dan kompleks musuh alami.

e. Teknik analisis

Data hasil penelitian akan dianalisis menggunakan anova dan uji lanjut DMRT pada taraf kepercayaan 95%.

IV. ANALISIS RESIKO

Identifikasi Resiko	Deskripsi Resiko	Penyebab	Akibat	Penanganan
Waktu pelaksanaan	Ketidaktepatan waktu pelaksanaan	<p>Keterlambatan pencairan dana</p> <p>Komunikasi antar sektor yang kurang lancar</p> <p>Persyaratan administrasi yang belum dilengkapi</p> <p>Keterlambatan tersedianya bahan penelitian</p> <p>Tidak ditemukannya lokasi dengan kondisi pertanaman sesuai persyaratan penelitian</p>	Keterlambatan pelaksanaan kegiatan	<p>Mempercepat proses pencairan dana pada awal tahun anggaran</p> <p>Meningkatkan aktivitas koordinasi dan evaluasi antar sektor</p> <p>Melengkapi persyaratan administrasi seawal mungkin sebelum pelaksanaan tahun anggaran baru</p> <p>Proses pengadaan bahan dilakukan pada awal tahun anggaran</p> <p>Sebelum disusun suatu kegiatan penelitian hendaknya telah diperoleh data awal tentang kesiapan kondisi pertanaman pada suatu lokasi</p>
Pelaksanaan kegiatan	<p>Permasalahan saat perlakuan dan pengamatan</p> <p>Perawatan tanaman kurang optimal</p> <p>Keamanan data</p>	<p>Ketersediaan tenaga di lapang</p> <p>Keterampilan tenaga kerja</p> <p>Komunikasi yang kurang baik dengan pelaksana di lapang</p> <p>Ketidak amanan lokasi penelitian</p>	<p>Kekurang akuratan perlakuan dan pengumpulan data</p> <p>Pertumbuhan tanaman tidak sesuai harapan</p> <p>Kehilangan data</p>	<p>Peningkatan intensitas kehadiran peneliti dan teknisi di lokasi penelitian (detasir)</p> <p>Membuat kesepakatan dan perjanjian kerja dengan pemilik tanaman terkait dengan perawatan tanaman</p> <p>Penjagaan areal penelitian</p>
Pelaporan	Hasil akhir belum final	<p>Data masih dalam proses pengumpulan</p> <p>Pergeseran pola pertumbuhan tanaman</p>	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. 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 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
	Anggota Peneliti dan Teknisi				
	ROPP 1				
4	Nini Martha, SP,MP	Peneliti non klas/ ekofisiologi	Anggota Peneliti	Pelaksana Kegiatan 1, aplikasi perlakuan dan pengamatan	20
5	Dr. Martias	Peneliti Muda / Ekofisiologi	Anggota Peneliti	Pelaksana Kegiatan 1, membantu pengamatan di lapangan	15
6	Sukarmin, SP 19760313 200701 1 001	Teknisi Litkayasa Penyelia	Teknisi	Membantu pelaksanaan dan pengamatan	15
	ROPP 2				
7	Dr. Ir. Ladiyani Retno Widowati, MSc.	Peneliti Madya/ Ekofisiologi	Anggota Peneliti	Pelaksana Kegiatan 2, aplikasi perlakuan dan pengamatan	5
8.	Dr. Diah Setyorini	Peneliti Balitanah	Anggota peneliti	Pelaksanaan penelitian kegiatan 2	10
9.	Dr. Hoeruddin	Peneliti Balitanah	Teknisi/analisis	Pelaksanaan penelitian kegiatan 2	15
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
	ROPP 3				
13.	Dr. Mizu Istianto/ 19661230 199303 1003	Peneliti Muda/ Hama dan Penyakit	Anggota Peneliti	Pelaksana Kegiatan 3 dan 4, membantu aplikasi perlakuan dan pengamatan di lapangan	5

14.	Dr. A. Soemargono 19520806 198103 1 002	Peneliti Madya/ Hama dan Penyakit	Anggota Peneliti	Pelaksana Kegiatan 3 dan 4, membantu aplikasi perlakuan dan pengamatan di lapangan	15
15.	Mega Andini, SP 19850517 201101 2 020	Calon Peneliti / Hama dan Penyakit	Anggota Peneliti	Pelaksana Kegiatan 3, membantu pengamatan di laboratorium	20
16.	Eni Angriani, SP 19730313 200604 2 021	Teknisi Litkayasa Pelaksana	Teknisi	Membantu pelaksanaan dan pengamatan	20
17.	Subhana 19661113 199303 2 002	Teknisi non klas	Teknisi Laboratorium Anggota Peneliti	Membantu penelitian di laboratorium	15
18.	Bambang Koswara	Teknisi non klas	Teknisi	Membantu pelaksanaan dan pengamatan	15

5.2. Jangka Waktu Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan Kegiatan (2016)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Teknologi Efisien Air untuk Produksi Mangga												
	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	5	5	5	10	5	10	10	10	10	5	10
	Persentase Kumulatif	15	20	25	30	40	45	55	65	75	85	90	100

No	Kegiatan	Bulan Kegiatan (2016)											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
3.	Teknologi pemupukan yang efisien untuk produksi mangga melalui aplikasi pupuk majemuk NPK berteknologi nano												
a.	Persiapan												
	-Penyusunan proposal	x											
	-Seminar proposal	x											
	-Pengadaan bahan		x	x	x								
b.	Pelaksanaan												
	-Penyempurnaan		x	x									

	formula												
	-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. Kumulatif(%)	15	20	25	30	40	45	55	65	75	85	90	100

No	Kegiatan												
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
3.	Aplikasi teknologi ramah lingkungan untuk mengendalikan hama penyakit utama mangga												
a.	Persiapan												
	-Penyusunan proposal	x											
	-Seminar proposal	x											
	-Pengadaan bahan		X	x	x								
b.	Pelaksanaan												
	-Survey lokasi		X	x									
	-Perlakuan			x									
	-Pengamatan			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	-Pemeliharaan tanaman			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	-Analisis residu										x	x	x
d.	Tab.&Anal. Data									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. Kumulatif(%)	15	20	25	30	40	45	55	65	75	85	90	100

5.3. Pembiayaan

A. Rekap pembiayaan

Uraian	Jumlah
1) Belanja Bahan	8.790.000
2) Belanja Barang untuk Persediaan Barang Konsumsi	66.210.000
3) Belanja Barang non Operasional Lainnya	76.000.000
3) Sewa	-
4) Belanja Perjalanan Biasa	99.000.000
Jumlah	250.000.000

B. Rincian Pembiayaan

Kode	Uraian Suboutput/Komponen Subkomponen/Akun/detail	Rincian Perhitungan			Jumlah
		Volume	Satuan	Harga Satuan	
1	2				6
521211	Belanja Bahan				8,790,000
	Bahan Utama				8,790,000
	Cetak poster	2	buah	250000	500,000
	foto copy	100	lembar	200	20,000
	Pupuk organik	5	truk	600000	3,000,000
	Minyak sereh wangi	4	kg	180000	720,000
	Ekstrak mimba	4	kg	200000	800,000
	Jerami	6	truk	500000	3,000,000
	Papan nama penelitian	3	bh	250,000	750,000
521811	Belanja Barang Untuk Persediaan Barang Konsumsi				66,210,000
	1. Bahan Utama				54,575,000
	Hydrogel	50	kg	750,000	37,500,000
	Biochar	500	kg	15,000	7,500,000
	Zeolit	200	kg	15000	3,000,000
	P alam	200	kg	10,000	2,000,000
	Belerang	50	kg	10,000	500,000
	Urea	200	kg	2,500	500,000
	Kcl	200	kg	16,000	3,200,000
	Boron	5	kg	50,000	250,000
	ZnCl2	5	kg	25,000	125,000
	2. ATK				1,072,000
	Kertas A4 70 gr	4	rim	35000	140,000

	Catridge Canon 810	2	buah	200000	400,000
	Catridge Canon 811	1	buah	225000	225,000
	Refil data print Canon DP-40 (black)	2	kotak	25,000	50,000
	Refil data print Canon DP-41 (colour)	1	buah	36,000	36,000
	Buku folio	2	bh	35000	70,000
	Spidol permanen	1	dosin	76000	76,000
	Map plastik	5	bh	15000	75,000
	3. Saprodi				10,068,000
	Pupuk NPK Mutiara (16-16-16)	500	kg	10000	5,000,000
	Pupuk KCI	4	sack	410000	1,640,000
	Insektisida Sipermetrin 0,5 l	5	btl	105000	525,000
	Insektisida Imidacloprid	5	btl	100000	500,000
	Fungisida Benomil	2	kg	160000	320,000
	Fungisida Amistar 250 ml	6	btl	150000	900,000
	Perata	3	liter	50000	150,000
	Captan	10	sack	22000	220,000
	Antracol	2	kg	154000	308,000
	Dithane	1	kg	125000	125,000
	Pupuk mikro	2	liter	145000	290,000
	Bassa	1	lt	90,000	90,000
	4. Bahan Penunjang				495,000
	Gunting pangkas	3	bh	165,000	495,000
521219	Belanja Barang Non Operasional Lainnya				76,000,000
	Upah				
	Pembersihan lahan	150	OH	50000	7,500,000
	Pemangkasan pemeliharaan	60	OH	50000	3,000,000
	Pemeliharaan tanaman mangga (memupuk, menyiram, menyang dan pengendalian h/p)	250	OH	50000	12,500,000
	Membantu perlakuan, pengamatan dan pengumpulan data	200	OH	50000	10,000,000
	Pengamanan data	100	OH	50000	5,000,000
	Pemberian mulsa	30	OH	50000	1,500,000
	Pengairan	150	OH	50000	7,500,000
	Membantu pengamatan	100	OH	50,000	5,000,000
	Analisa hara	80	paket	150,000	12,000,000
	Membantu pembuatan ppk nano	220	OH	50,000	11,000,000
	Membersihkan peralatan lab	20	OH	50,000	1,000,000
524111	Belanja Perjalanan Biasa				99,000,000
	Jumlah Total				250,000,000

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.
- 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. IRRRI 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. Narrad, 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.
- Lakitan, B. dan N, Gofar. 2013. Kebijakan Inovasi Teknologi untuk Pengelolaan Lahan Suboptimal Berkelanjutan. Makalah pada Seminar Nasional Lahan Suboptimal, Palembang, 20-21 September 2013.
- 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, Marifta 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 Horti*. 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.
- 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 2016

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

Logika Intervensi	Tolok Ukur Kegiatan	Alat Verifikasi	Asumsi/Resiko
<p>Sasaran (Goal)</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"> Laporan dinas Pertanian, pengguna dan Balitbu Tropika 	<p>Proses transfer teknologi berjalan optimal</p>
<p>Manfaat (Outcome)</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<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"> Survai pasar domestik dan luar negeri. Laporan pengguna dan pedagang Laporan Dinas terkait. 	<ul style="list-style-type: none"> Ada dukungan dana untuk penerapan input teknologi. Kelompok tani berperan aktif Peran aktif Dinas/Penyuluh dalam proses transfer teknologi
<p>Keluaran (Output)</p> <ul style="list-style-type: none"> Satu teknologi pengairan yang efisien untuk produksi mangga. Satu teknologi pemupukan yang efisien untuk produksi mangga melalui aplikasi pupuk majemuk NPK berteknologi nano. Masing-masing satu pestisida botani dan sintesis yang efektif mengendalikan hama dan penyakit utama mangga. 	<ul style="list-style-type: none"> Penggunaan air untuk irigasi mangga lebih efisien. Pengeluaran petani untuk pemberian input pupuk menurun. Populasi OPT mangga dapat dikendalikan Meningkatnya produksi mangga secara kuantitas dan kualitas. Kesejahteraan petani lebih baik dari sebelumnya. 	<ul style="list-style-type: none"> Laporan hasil Balitbu Tropika Laporan hasil Penelitian Laporan dinas terkait. 	<ul style="list-style-type: none"> Proses alih teknologi berjalan dengan baik. Kemampuan SDM memadai. Ketersediaan dana, sarana/prasarana yang memadai.

ROADMAP

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

