

RENCANA PENELITIAN TIM PENELITI

PERBAIKAN PRODUKTIVITAS DAN KUALITAS BUAH NAGA



Dra. Jumjunidang, MSi.

**BALAI PENELITIAN TANAMAN BUAH TROPIKA
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HORTIKULTURA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2016**

LEMBAR PENGESAHAN

1. Judul RPTP : **Perbaikan Produktivitas dan Kualitas Buah Naga**
2. Unit Kerja : Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika
3. Alamat Unit Kerja : Jl. Raya Solok-Aripan Km 8, Solok 27301, Sumatera Barat
4. Sumber dana : DIPA Tahun 2016
5. Status penelitian (L/B) : Lanjutan
6. Penanggung Jawab
 - a. Nama : Dra. Jumjunidang, MSi.
 - b. Pangkat/Golongan : Pembina / IV a
 - c. Jabatan : Peneliti Madya
7. Lokasi : Sumatera Barat, Jawa Barat, Jakarta
8. Agroekosistem : Dataran rendah
9. Tahun Mulai : 2013
10. Tahun Selesai : 2017
11. Output Tahunan (2016) :
 1. Satu teknologi pengendalian penyakit utama buah naga (*stem canker*, antraknos dan busuk batang) melalui modifikasi teknik budidaya, varietas toleran dan penggunaan pestisida ramah lingkungan
 2. Satu teknologi pemupukan hara makro (Ca, Mg) untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas buah naga
 3. Satu naskah ilmiah untuk bahan publikasi
12. Output akhir (2017) :
 1. Satu paket teknologi pengendalian penyakit utama buah naga (*stem canker*, antraknos dan busuk batang) secara terpadu dan ramah lingkungan
 2. Satu paket teknologi pemupukan yang efisien untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas buah naga
13. Biaya : Rp. 150.000.000,-

Koordinator Program



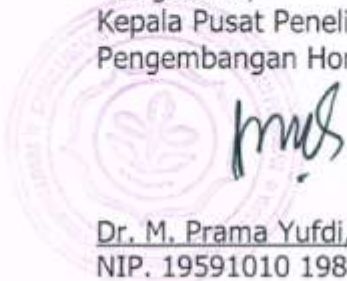
Dr. Ir. Ellina Mansyah, MP
NIP. 19630423 199103 2 001

Penanggung Jawab RTP



Dra. Jumjunidang, M.Si.
NIP. 19630601 199203 2 001

Mengetahui,
Kepala Pusat Penelitian dan
Pengembangan Hortikultura,



Dr. M. Prama Yufdi, M.Sc
NIP. 19591010 198603 1 002

Kepala Balai Penelitian
Tanaman Buah Tropika



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

RINGKASAN

1. Judul : Perbaikan Produktivitas dan Kualitas Buah Naga
2. Unit pelaksana : Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Solok
3. Lokasi : Sumatera Barat, Jawa Barat, Jakarta
4. Zona agroekologi : Dataran rendah
5. Status
 - a. Baru :
 - b. Lanjutan (Tahun) : Lanjutan Tahun ke-4
6. Tujuan
 - a. Jangka Pendek (2016) :
 - 1 Mendapatkan teknologi pengendalian penyakit utama buah naga (*stem canker*, busuk batang dan antraknos) melalui modifikasi teknik budidaya, varietas toleran dan penggunaan pestisida ramah lingkungan
 - 2 Mendapatkan teknologi pemupukan hara makro (Ca, Mg) untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas buah naga
 - b. Jangka panjang (2017) :
 - 1 Mendapatkan satu paket teknologi pengendalian penyakit utama buah naga (*stem canker*, antraknos dan busuk batang) secara terpadu dan ramah lingkungan
 - 2 Mendapatkan satu paket teknologi pemupukan yang efisien untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas buah naga
7. Luaran yang diharapkan
 - a. Jangka pendek (2016) :
 - 1 Satu teknologi pengendalian penyakit utama buah naga (*stem canker*, busuk batang dan antraknos) melalui modifikasi teknik budidaya, varietas toleran dan penggunaan pestisida ramah lingkungan
 - 2 Satu teknologi pemupukan hara makro (Ca, Mg) untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas buah naga
 - 3 Satu naskah ilmiah untuk bahan publikasi
 - b. Jangka panjang (2017) :
 1. Satu paket teknologi pengendalian penyakit utama buah naga (*stem canker*, antraknos dan busuk batang) secara terpadu dan ramah lingkungan
 2. Satu paket teknologi pemupukan yang efisien untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas buah naga

8. Hasil yang diharapkan
- a. Manfaat : Dapat digunakan sebagai acuan dalam mendukung program pengembangan dan peningkatan produktivitas dan kualitas buah naga
 - b. Dampak : Meningkatnya pendapatan petani disebabkan oleh pemakaian paket teknologi budidaya buah naga yang dihasilkan oleh Balitbu Tropika.
9. Diskripsi metodologi : **Kegiatan 1.** Penelitian pengendalian penyakit utama buah naga (*stem canker*, busuk batang dan antraknos) melalui modifikasi teknik budidaya, varietas toleran dan penggunaan pestisida ramah lingkungan dilakukan pada daerah endemis penyakit dengan menggunakan rancangan petak terbagi. Petak utama adalah teknik budidaya; MP1=kebun dikelola sesuai teknik petani dengan menggunakan tiang penyangga beton dan MP2= kebun dikelola sesuai teknik petani dengan tiang penyangga dari tanaman hidup. Anak petak adalah varietas yang digunakan: V1=*H.polyrhizus* dan V=*H. costarisensis* 01. Anak-anak petak adalah pengendalian dengan pestisida ramah lingkungan: F0=pestisida yan digunakan petani, F1=bubur bordoks+streptomisin sulfat dan F2=bubur bordoks+fungisida botani sereh wangi. Jumlah ulangan adalah 3 dan setiap unit perlakuan terdiri dari 3 tiang. Fungisida diaplikasikan setiap minggu, untuk fungisida botani sereh wangi konsentrasi yang digunakan adalah 2000ppm. Pengamatan dilakukan setiap 2 minggu terhadap persentase dan intensitas serangan penyakit, data iklim selama penelitian dan data produksi.
- Kegiatan 2.** Kegiatan pemupukan hara makro (Ca, Mg) untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas buah naga dilakukan pada pertanaman buah naga (*H. polyrhizus*) yang sudah berproduksi (umur \geq 2 tahun) di kebun percobaan Aripan, Solok. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok pola faktorial dengan 3 ulangan dan masing-masing unit perlakuan terdiri atas 3 rumpun/tiang. Sebagai faktor pertama adalah takaran Ca, yaitu; 0, 75, 150 dan 225 g CaO/tiang/4bln. Faktor kedua adalah takaran Mg, yaitu; 0, 75, 150 dan 225 g MgO/tiang/4bln. Hara N, P, K dan pupuk organik atau pupuk kandang diberikan dengan takaran dan interval berdasarkan hasil terbaik dari

penelitian tahun sebelumnya. Sistem tanam adalah sistem tiang tunggal dengan 4 bibit/tiang. Jarak tanam adalah 3x3m. Parameter yang diamati meliputi sifat kimia tanah awal dan akhir penelitian, kandungan hara jaringan tanaman (N, P, K, Ca dan Mg), pertumbuhan tanaman, fruit set, produksi dan kualitas buah (TSS buah dan berat buah).

10. Jangka waktu : 5 tahun (2013-2017)
11. Anggaran/tahun : Rp.150.000.000,- /2016

SUMMARY

1. Title : Improving Productivity and Quality of Dragon Fruit
2. Implementation Unit : Indonesian Tropical Fruit Research Institute (ITFRI).
3. Location : West Sumatera, Kepulauan riau, Bogor
4. Agroecological Zone : Low-medium land
5. Status :
 - a. New :
 - b. Continue (Year) : Continue (4th year)
6. Objectives :
 - a. Short term (2016) :
 - 1 To obtain one technology of dragon fruit diseases management by culture practise modified, tolerant variety and using enviromental friendly pesticide
 - 2 To obtain fertilizer technology of macronutrient (Ca, Mg) to stimulate the productivity and quality of dragon fruit.
 - b. End of the project (2017) :
 1. To obtain one validated package of integrated diseases control technology of dragon fruit
 2. To obtain an efficient fertilization technology package to improve productivity and quality of dragon fruit
7. Expected output
 - c. Short term (2016) :
 1. One technology of dragon fruit diseases management by culture practise modified, tolerant variety and using enviromental friendly pesticide
 2. One fertilizer technology of macro nutrient (Ca, Mg)) to stimulate the productivity and quality of dragon fruit
 3. 1 manuscripts
 - d. End of the project (2017) :
 1. One validated package of integrated diseases control technology of dragon fruit
 2. An efficient fertilization technology package to improve productivity and quality of dragon fruit
8. Expected outcome
 - a. Potential benefit : The availability of one technology package of cultural practice which will improve the productivity and quality of dragon fruits.
 - b. Potential impact : The increased of farmers income due to the application of a dragon fruit technology package generated by the ITFRI.

9. Description of Methodology

Activity 1. Study about control of dragon fruit's major diseases by culture practise modified, tolerant variety and using enviromental friendly pesticide will be done at dragon fruit field that attacked by disease in low disease severity index in endemic region using split plot design. The main plot in this research is culture practise modified, consist of MP1 = management of field according to technique used by farmer in field with hight disease severity index and MP2 = management of field according to technique used by farmer in field with low disease severity index or field with no infection in endemic region. The subplot/minor plot are plant variety; V1= *H. polyrhizus* dan V2= *H. costarisensis* 01. Sub-sub plot are disease control by environmental friendly pesticide; F0= pesticide used by farmer, F1= Bordeaux gruel+streptomysin sulfate, F2= Bordeaux gruel + citronella oil (botanical fungicide). This research use 3 replications and each treatment consist of 3 poles. Fungicides applied every week, for botanical fungicide used lemongrass with concentration 2000ppm. Observations were made every two weeks to the percentage and intensity of disease, climate data and production.

Activity 2. Fertilization of macro nutrient activity (Ca and Mg) to improve produvtivity and quality of dragon fruit (*H. Polyrhizus*) will be do at experimental farm, Aripan, Solok that attain the age of 2 years old of dragon fruit field (was produce). This research will be conducting using a randomized block design in factorial with 2 factors and 3 replications, each treatment consist of 3 poles. The first factor consist of the dosages of Ca, i.e.; 0, 75, 150 and 225 g CaO/pole/4months. The second Factor consist of the dosages of Mg, i.e.; 0, 75, 150 and 225 g MgO/pole/4months. N, P, K nutrients and organic fertilizer will apply according to the best result of research that was done in 2015. The plant system using just one pole system with 4 plants/pole or 1 plant in each side of pole and palnting space is 3x3 m. The parameters that will be observed including soil chemical characteristics, nutrients contents of plant tissue (N, P, K, Ca and Mg), planth growth, fruit set, production, and fruit quality (TSS and fruit weight).

10. Duration : 5 years (2013-2017)

11. Budget/Fiscal Year : IDR. 150.000.000,- /2016

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Buah naga merupakan tanaman tropis yang termasuk kedalam genus *Hylocereus* dan *Selenicereus* yang berasal dari Meksiko, Amerika Tengah dan Amerika selatan bagian utara (Mc Mahon 2003; Kristanto 2003). Di daerah asalnya buah naga atau dragon fruit ini dinamai pitahaya atau pitayo roja. Penduduk Indian sering memanfaatkan buah yang berasa manis agak asam ini sebagai buah meja atau buah yang dikonsumsi segar. Walaupun buah naga berasal dari Amerika, namun, tanaman ini lebih dikenal sebagai tanaman dari Asia. Hal ini disebabkan karena buah naga (*Cactaceae: Hylocereus*) dikembangkan besar-besaran di Asia seperti Vietnam dan Thailand (Kristanto 2003).

Menurut Mahadianto (2007), buah naga memiliki cukup banyak khasiat bagi kesehatan diantaranya sebagai penyeimbang kadar gula darah, menguatkan ginjal, menyehatkan lever, mengurangi keluhan panas dalam dan sariawan, menstabilkan tekanan darah, mengurangi kolesterol, dan lain-lain. Sedangkan menurut Simatupang (2007), buah naga mengandung 80% air, selain kandungan vitamin C yang tinggi. Zat nutrisi lain yang terkandung di dalam buah naga ialah serat, kalsium, zat besi dan fosfor. Buah naga yang berdaging merah juga baik untuk memperbaiki penglihatan mata karena mengandung karotenoid yang tinggi, fitokimia yang terkandung dalam buah naga juga diketahui dapat menurunkan resiko kanker.

Sampai saat ini belum ada data resmi berapa luas pertanaman buah naga di Indonesia namun kenyataannya buah naga telah dibudidayakan secara komersil di beberapa provinsi seperti Sumatera Barat, Riau, Kepri, Kaltim, NTB, Jawa Tengah, DIY dan Jawa Timur. Produksi dari penanaman buah naga yang luas di Kepulauan Riau (Tanjung Pinang dan Batam) sebagian telah di ekspor ke negara tetangga seperti Singapura. Menurut Jumjunidang *et al.* (2012) di Sumatera Barat, pengembangan dan antusiasme masyarakat terhadap buah naga telah terlihat dan dirasakan sejak lima tahun terakhir. Jenis buah naga yang banyak dibudidayakan adalah buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). Kabupaten yang menjadi sentra penanaman adalah Padang Pariaman dan Pasaman. Budidaya buah naga juga berkembang pesat di Provinsi Kalimantan

Timur, diperoleh informasi bahwa sampai tahun 2014 tercatat lebih kurang 1500 ha pertanaman buah naga di daerah tersebut (Asosiasi Buah Kaltim, Kom. Pribadi). Dengan harga jual dan preferensi konsumen yang sangat tinggi menyebabkan buah ini berpeluang untuk dikembangkan sebagai komoditas penunjang agribisnis dan peningkatan devisa serta dapat bersaing dengan buah tropis lainnya.

Penanaman suatu komoditas pertanian secara luas dan monokultur berpeluang menyebabkan terjadinya *outbreak* suatu hama atau penyakit. Masalah yang dihadapi petani buah naga saat ini adalah serangan hama dan penyakit yang semakin berkembang seiring semakin banyaknya sentra penanaman buah naga dengan skala luas. Buah naga yang saat ini merupakan salah satu komoditas unggulan Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau (BPS Provinsi Kepulauan Riau 2010) mulai terserang oleh penyakit yang menyebabkan tanaman menjadi menguning dan membusuk sejak setahun terakhir. Masalah ini telah menyebabkan penurunan produksi buah naga sampai 80% (Batam Pos, 25 Januari 2012). Hasil kunjungan beberapa peneliti Balitbu Tropika di Provinsi Kepulauan Riau juga menemukan gejala serangan penyakit yang cukup parah pada beberapa kebun di Batam. Di beberapa negara produsen buah naga dilaporkan adanya beberapa hama dan penyakit berbahaya yang mengancam produksi. Diantaranya adalah penyakit busuk ujung batang yang disebabkan oleh *Sclerotium rolfsii*, penyakit layu oleh *Fusarium oxysporum* dan serangan hama semut merah *Formica ruva*. Di kabupaten Lombok Utara NTB dilaporkan oleh Isnaini *et al.* (2011) bahwa dari tanaman yang bergejala busuk diidentifikasi cendawan dari genus *Phytophthora* dan *Fusarium*, selain itu juga ditemukan mikroorganisme yang berasosiasi dengan cendawan tersebut seperti bakteri, Actinomycetes dan cendawan genus *Pythium*, *Sclerotium*, *Rhizoctonia* dan *Acremonium*.

Berdasarkan hasil penelitian Balitbu Tropika tahun 2013 ditemukan 3 jenis penyakit utama pada tanaman buah naga di sentra produksi di Sumatera Barat dan Kepulauan Riau. Penyakit tersebut adalah busuk batang kuning, bintik batang yang diketahui sebagai penyakit kanker batang dan bercak/antraknos, ketiga jenis penyakit utama ini ditemukan menyerang secara bersama-sama pada satu tanaman. Serangan penyakit ini menyebabkan tidak berproduksinya tanaman bahkan sebagian besar kebun yang diamati rusak parah/hancur. Dari

hasil isolasi tanaman bergejala dan postulat koch teridentifikasi beberapa jenis cendawan yaitu *Fusarium* sp., *Sclerotium* sp., *Colletotricum* sp., *Alternaria* sp., dan *Pestalotiopsis* sp. dan 2 jenis bakteri (Jumjunidang *et al.* 2013). Pada pelaksanaan identifikasi lanjutan diketahui bahwa penyakit bintik batang disebabkan oleh cendawan *Neoscytalidium dimidiatum* yang sama dengan penyakit kanker batang yang menyerang tanaman buah naga di beberapa negara (Jumjunidang *et al.* 2015). Belum banyak laporan tentang teknik pengendalian penyakit busuk batang maupun penyakit lainnya pada tanaman buah naga ini. Di Taiwan dilaporkan bahwa pengendalian penyakit antraknose pada tanaman buah naga masih bertumpu pada penggunaan fungisida berbahan aktif tembaga seperti propineb dan difenconazole (Hoa 2012). Sementara di Cina beberapa fungisida telah diuji coba untuk pengendalian penyakit busuk batang, fungisida yang mempunyai daya hambat baik antara lain 50% thiram WP 400 µg/ml dan 500 µg /ml atau 50% carbendazim sulfur WP dengan konsentrasi 700 µg /ml dan 900 µg /ml (Anonimus 2010). Hasil penelitian Balitbu Tropika tahun 2013, menunjukkan bahwa pengendalian penyakit dengan beberapa fungisida seperti bubuk Bordeaux, propineb 70%, tembaga hidroksida 77%, Thiram 30% dan Karbendazim 15% cukup mampu menekan serangan penyakit dibanding dengan kontrol, namun hasilnya belum maksimal (Jumjunidang *et al.* 2014).

Penggunaan pestisida kimia secara terus menerus, tidak terkontrol dan tidak tepat sasaran akan menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan dan manusia, timbulnya resistensi hama dan terakumulasinya residu pestisida yang dapat merusak kesuburan tanah. Pengendalian hama dan penyakit dengan menggunakan ekstrak tanaman yang bersifat menghambat perkembangan OPT atau yang lebih dikenal dengan pestisida botani merupakan alternatif yang sangat berpeluang untuk dikembangkan. Pestisida botani ramah lingkungan karena residunya lebih cepat terurai oleh komponen alam sehingga tidak menyebabkan pencemaran air, tanah dan lingkungan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan keefektifan penggunaan pestisida botani dalam mengendalikan hama dan penyakit. Nasrun *et al.* (1997) melaporkan bahwa olahan daun gambir (*Uncaria gambir*) efektif menekan serangan *Phytophthora cinammomi* pada kayu manis. Hasil penelitian Kishore dan Pande (2007) menunjukkan bahwa minyak dan komponen esensial dari tanaman kayu manis dan cengkeh mampu menghambat pertumbuhan 14 cendawan patogen secara *in-vitro*. Demikian juga

ketika diaplikasikan pada tanah, minyak atsiri/esensial dari cengkeh dan kayu manis dengan konsentrasi 0,25% (v/w) mampu menurunkan intensitas penyakit *crown rot* pada tanaman kacang tanah yang disebabkan *Aspergillus niger* masing-masing 58% dan 55%. Bowers dan Locke (2000) juga melaporkan bahwa pemberian minyak atsiri cengkeh mampu menurunkan populasi *Fusarium oxysporum* f. sp. *chrysanthemi* sampai 98% dua hari setelah aplikasi. Banyak lagi tanaman lain yang dilaporkan sebagai pestisida nabati seperti nimba (*Azadiracta nimba*) efektif mengendalikan patogen *Sphaerotecha pannosa* (Passini *et al.* 1997). Tanaman akar tuba (*Derris elliptica*) juga banyak digunakan sebagai pestisida nabati karena mengandung zat aktif *rotenon*, *deguelin*, *elliptone*, dan *toxicarol* yang dapat meracuni beberapa hewan termasuk serangga.

Terjadinya ledakan atau epidemi penyakit tanaman dipengaruhi oleh interaksi antara kondisi inang, virulensi patogen dan faktor lingkungan atau yang dikenal dengan segitiga penyakit (Agrios 1997). Mengetahui faktor utama penyebab terjadinya ledakan penyakit sangat berguna dalam merencanakan dan mengatur strategi pengendalian. Hasil penelitian Jumjunidang *et al.* (2014) mengungkapkan bahwa di tiga provinsi pengembangan buah naga yang di survei serangan penyakitnya pada tahun 2013, terlihat tingkat serangan penyakit yang sangat beragam. Bahkan di daerah endemis penyakit di Kabupaten Padang Pariaman ditemukan beberapa kebun buah naga dengan serangan penyakit yang sangat ringan, padahal umur tanaman relatif sama. Demikian juga halnya di daerah pengembangan buah naga di Kec. Sleman, Bantul dan Kulon Progo Provinsi DIY, selama survey dilakukan tidak ditemukan serangan penyakit. Faktor iklim di masing-masing lokasi yang disurvei berbeda sangat signifikan, selain itu perlakuan budidaya oleh petani juga sangat beragam, baik pemupukan organik, anorganik, jenis tiang penyangga dan lain-lain.

Hasil penelitian tahun 2015 menunjukkan bahwa pada daerah endemis di Kecamatan Lubuk Alung Kabupaten Padang Pariaman terjadi serangan penyakit yang sangat beragam. Pada kebun-kebun dengan lingkungan yang agak teduh dengan tiang penyangga berasal dari tanaman hidup serangan penyakit sangat rendah/ringan, sementara pada kebun dengan cahaya penuh dan tiang penyangga dari beton terjadi serangan penyakit yang sangat parah. Demikian juga halnya dengan jenis/klon buah naga yang ditanam, jenis/klon *H.*

costarisensis 01 lebih toleran terhadap penyakit dibanding dengan jenis/klon *H. polyrhizus* (Jumjunidang *et al.* 2015).

Selain masalah hama dan penyakit, perlu adanya rekomendasi paket pemupukan untuk menunjang produktivitas mengingat tanaman buah naga relatif masih baru beradaptasi dengan kondisi iklim di Indonesia. Pemupukan merupakan salah satu kegiatan budidaya dan input produksi yang harus diperhatikan guna mendukung peningkatan produksi dan menjadi sangat penting mengingat adanya keterbatasan unsur hara dalam tanah. Di beberapa negara penghasil buah naga seperti Vietnam dan Thailand, total produksi buah naga per bulan mencapai 5-6 ton/ha/bulan, sementara produksi buah naga di dalam negeri hingga saat ini baru berkisar 2-3 ton/ha/bulan (wawancara petani). Terjadinya kesenjangan produksi tersebut dapat disebabkan oleh banyak hal. Selain disebabkan oleh masalah penyakit juga dapat disebabkan oleh pemupukan yang belum tepat atau belum optimal.

Pada daerah dengan iklim tropika basah seperti Indonesia, dengan curah hujan yang tinggi secara alami akan terjadi pencucian unsur hara (leaching). Nitrogen dan unsur-unsur lain seperti natrium (Na), kalsium (Ca), kalium (K) fosfor (P) dan magnesium (Mg) adalah sebagian unsur hara utama yang mengalami pencucian. Akibat dari pencucian yang intensif ini, akan menyebabkan tanah bereaksi masam, KTK serta kandungan hara pada tanah juga rendah (Siem, 1997). Disamping itu, pada daerah pertanian yang intensif, proses pengurusan hara juga terjadi karena hara yang terangkut bersama hasil panen tidak dikembalikan ke lahan tersebut. Pada tanaman buah-buahan yang bersifat tahunan, dia akan mengambil nutrisi dari tahun ke tahun dari zona tanah di sekitar akar. Jika pupuk tidak ditambahkan, tanah akan menjadi miskin hara, produktivitas dan kualitas tanaman akan sangat terpengaruh (Khoi and Tri 2003). Untuk mengatasi masalah ini, tentu saja tindakan penambahan hara mutlak harus dilakukan.

Kalsium dan magnesium merupakan sebagian dari hara makro esensial yang sangat dibutuhkan tanaman. Fungsi kalsium pada tanaman adalah untuk menyusun klorofil, dibutuhkan enzim untuk metabolis karbohidrat, serta mempergiat sel meristem. Kalsium juga membantu untuk meningkatkan kerenyahan daging buah dan mencerahkan warna buah, serta memperpanjang masa penyimpanan setelah panen (Chau 1997). Sumber kalsium diantaranya

adalah kalsit, dolomit dan kalsium nitrat , sedangkan magnesium dapat diperoleh dari dolomit dan kliserit. Magnesium berfungsi untuk transportasi fosfat, mengaktifkan enzim tansposporilase, menciptakan warna hijau pada daun, serta membentuk karbohidrat. Oleh karena baik kalsium maupun magnesium mempunyai peran dalam metabolis karbohidrat, maka dengan sendirinya kedua unsur ini juga sangat berperan dalam mempengaruhi pembentukan gula dan tingkat kemanisan buah. Pemberian hara ini memerlukan pertimbangan yang seksama seperti takaran yang dipedomani, karena penambahan Ca dan Mg juga dapat mengganggu keseimbangan unsur hara yang lain. Untuk masing-masing tanaman, kebutuhan hara ini tentu juga tidak sama. Pada tanaman jeruk, pemberian 425 g kalsit dan 740 g kiserit per pohon sudah dapat memperbaiki kualitas fisik buah jeruk berdasarkan standar mutu buah jeruk dari kelas C dengan berat 81 g dan diameter 5,9 cm meningkat menjadi kelas B dengan berat 126 g dan diameter 6,5 cm (Annisa dan Maftuah, 2008).

Tanaman buah naga termasuk tanaman yang membutuhkan hara mineral kalsium dan magnesium yang cukup tinggi. Keadaan ini terlihat dari hasil analisis kandungan mineral dari batang muda tanaman buah naga yang dinyatakan sebagai persentase massa kering, adalah: P K Ca Mg Na (0,2; 2,3-4,8; 0,4-0,5; 0,6-0,7; 0,07-0,1) (Juárez-Cruz et al. 2012 *dalam* Ortiz-Hernández, Y.D, J.A. Carrillo-Salazar, 2012). Oleh karena fungsi dari kalsium dan magnesium yang cukup penting, serta indikasi kebutuhannya bagi tanaman buah naga yang cukup tinggi, diharapkan dengan pemberian hara tersebut dapat meningkatkan kualitas dan produksi tanaman buah naga. Dewasa ini, rata-rata bobot buah dari produksi buah naga di Indonesia masih sekitar 500 g, dengan produktivitas sekitar 24 sampai 30 t/ha/tahun (Muas dan Jumjunidang, 2015). Buah naga ini berpotensi mencapai bobot lebih dari 900 g (Merten, 2003) dan pada beberapa negara penghasil buah naga seperti Israel, Thailand dan Vietnam, produktivitasnya sudah lebih dari 40 t/ha/tahun (Ortiz-Hernández and Carrillo-Salazar, 2012).

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian untuk mendapatkan teknologi pengendalian penyakit utama melalui modifikasi teknik budidaya, varietas toleran dan penggunaan pestisida ramah lingkungan dan untuk mendapatkan komponen pemupukan yang tepat baik pupuk organik maupun pupuk anorganik, sehingga nantinya dapat dirakit suatu teknik budidaya yang tepat untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas buah naga.

1.2. Dasar Pertimbangan

Semakin banyaknya laporan mengenai serangan hama dan penyakit pada tanaman buah naga, memerlukan tindakan penanganan segera. Pengendalian dengan hanya mengandalkan bahan kimia mempunyai beberapa efek negatif, apalagi jika dilakukan secara terus menerus, tidak terkontrol dan penggunaan pestisida yang tidak tepat sasaran. Perlu adanya upaya untuk mendapatkan teknik pengendalian lain yang efektif dan ramah lingkungan. Pengendalian penyakit dengan memadukan beberapa komponen seperti modifikasi sistem budidaya, varietas toleran dan penggunaan pestisida ramah lingkungan merupakan alternatif yang sangat berpeluang untuk dikembangkan. Paket pemupukan pada tanaman buah naga merupakan salah satu faktor penting dalam upaya peningkatan produktivitas dan kualitas produksi, mengingat semakin berkembangnya tanaman ini di wilayah Indonesia. Tanaman buah naga merupakan tanaman introduksi dari negara lain yang memerlukan input pemupukan yang disesuaikan dengan kondisi wilayah Indonesia yang kemungkinan besar berbeda dengan dosis anjuran pemupukan di negara asal atau negara lainnya. Aspek-aspek penelitian yang disusun ini merupakan masalah mendasar yang bila ditangani akan memberikan dampak nyata terhadap kemajuan agribisnis buah naga di tanah air.

1.3. Tujuan

Tujuan Jangka Pendek.

1. Mendapatkan teknologi pengendalian penyakit utama buah naga (*stem canker*, busuk batang dan antraknos) melalui modifikasi teknik budidaya, varietas toleran dan penggunaan pestisida ramah lingkungan
2. Mendapatkan teknologi pemupukan hara makro (Ca, Mg) untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas buah naga

Tujuan Jangka Panjang

1. Mendapatkan satu paket teknologi pengendalian penyakit utama buah naga (*stem canker*, antraknos dan busuk batang) secara terpadu dan ramah lingkungan
2. Mendapatkan satu paket teknologi pemupukan yang efisien untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas buah naga

1.4. Keluaran yang diharapkan:

Keluaran Jangka Pendek

1. Satu teknologi pengendalian penyakit utama buah naga (*stem canker*, busuk batang dan antraknos) melalui modifikasi teknik budidaya, varietas toleran dan penggunaan pestisida ramah lingkungan
2. Satu teknologi pemupukan hara makro (Ca, Mg) untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas buah naga
3. 1 naskah ilmiah untuk bahan publikasi

Keluaran Jangka Panjang

1. Satu paket teknologi pengendalian penyakit utama buah naga (*stem canker*, antraknos dan busuk batang) secara terpadu dan ramah lingkungan
2. Satu paket teknologi pemupukan yang efisien untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas buah naga

1.5. Perkiraan Manfaat dan Dampak

a. Manfaat

Teknologi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai acuan dalam mendukung program pengembangan dan peningkatan produktivitas dan kualitas buah naga. Selain untuk petani buah naga, hasil penelitian ini juga bermanfaat bagi stakeholder lain seperti ilmuan/peneliti serta sebagai bahan rujukan bagi pengambil kebijakan.

b. Dampak

Meningkatnya pendapatan petani buah naga disebabkan oleh pemakaian paket teknologi budidaya buah naga yang dihasilkan oleh Balitbu Tropika

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kerangka Teoritis

Masalah utama dalam budidaya buah naga di beberapa sentra produksi di Indonesia saat ini adalah gangguan hama dan penyakit. Untuk menekan perkembangan penyakit perlu adanya upaya pengendalian yang ramah lingkungan dan secara terpadu dengan mengkombinasikan penggunaan pestisida terutama pestisida botani, penanaman jenis/klon/varietas tahan/toleran dan kultur teknis. Informasi faktor lingkungan (biotik dan abiotik) yang

mempengaruhi perkembangan penyakit sangat bermanfaat dalam menyusun strategi pengendalian. Selain itu faktor nutrisi juga merupakan faktor penting dalam meningkatkan produksi dan kualitas buah naga. Apabila seluruh komponen teknologi budidaya sudah dapat dirangkai dan diterapkan, diharapkan kualitas serta produktivitas buah naga yang lebih baik akan dapat dicapai.

2.2. Hasil-hasil Penelitian/Pengkajian Terkait

Buah naga (*Hylocereus* dan *Selenicereus*) merupakan salah satu buah asli Meksiko, Amerika Tengah dan Selatan yang ditanam secara komersial di Vietnam, Malaysia, Israel, dan Sri Lanka, saat ini buah naga mulai banyak dibudidayakan di berbagai daerah di Indonesia. Buah yang sering disebut dengan Pitaya ini sangat dikenal karena manfaatnya yang banyak bagi kesehatan diantaranya menghambat kanker yang disebabkan oleh radikal bebas (antioksidan), meningkatkan metabolisme tubuh (protein), memperbaiki pencernaan (serat), mengurangi lemak (serat), mempertajam daya ingat (karoten), memperkuat tulang dan gigi (kalsium), memperbaiki jaringan tubuh (fosfor), membantu metabolisme karbohidrat dan produksi energi (vitamin B1), meningkatkan nafsu makan (vitamin B2), melembabkan dan melembutkan kulit serta menurunkan level kolesterol jahat (vitamin B3), meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan penyembuhan luka (vitamin C), mengurangi hipertensi (B-sitosterol), mengatasi masalah hati, pencernaan dan endokrin (efek antimutagenik dan hepatoprotektif) dan membantu menurunkan level glukosa darah bagi orang yang hiperglikemik yang tidak tergantung pada insulin (EPa 2010).

Kandungan nutrisi per 100 gram buah naga adalah air (82,5-83 g), protein (0,159-0,229 g), lemak (0,21-0,61 g), serat (0,7-0,9 g), karoten (0,005-0,012 mg), kalsium (6,3-8,8 mg), fosfor (30,2-36,1 mg), zat besi (0,55-0,65 mg), vitamin B1 (0,028-0,043 mg), vitamin B2 (0,043-0,045 mg), vitamin B3 (0,297-0,43 mg), vitamin C (8,0-9,0 mg) dan abu (0,54-0,68 g) (Morton 1987).

Van Hoa (2012) melaporkan penyakit yang menyerang tanaman buah naga dan penyebabnya di Vietnam adalah antraknos (*Colletotrichum gloeosporioides*), busuk buah (*Fusarium* sp.), busuk batang (*Fusarium* sp. dan *Xanthomonas* sp.), cabang seperti terbakar matahari (*Macssonina agaves* Syd dan *Sphaceloma* sp.), bercak coklat (*Glocosporium agaves*), bercak hitam (*Ascochyta*

sp.), melanoes (*Capnodium* sp.) dan kudis (belum teridentifikasi penyebabnya), sedangkan hama-hama yang menyerang tanaman buah naga diantaranya kumbang, semut (*Solenopsis geminata Fabricius* dan *Cardiocondyla wroughtoni*, lalat buah (*Bactrocera dorsalis* dan *B. correcta*) dan mealy bug.

Hasil penelitian Balitbu Tropika TA 2013 menunjukkan bahwa ditemukan 3 jenis penyakit utama pada tanaman buah naga pada semua lokasi yang diamati di sentra produksi di Sumatera Barat dan Kepulauan Riau. Penyakit tersebut adalah busuk kuning batang, bintik batang dan bercak/antraknos, ketiga jenis penyakit utama ini ditemukan menyerang secara bersama-sama pada satu tanaman. Penyakit busuk kuning batang dan bintik batang ditemukan paling dominan dilokasi di Provinsi Sumatera Barat dan Kep. Riau. Indek keparahan penyakit busuk kuning batang di Kabupaten Padang Pariaman, Pasaman Barat, Bintan dan Batam berturut turut adalah $2,18 \pm 1,1$; $1,36 \pm 0,6$; $1,97 \pm 0,9$ dan $2,33 \pm 0,8$, indek keparahan penyakit bintik batang berturut-turut $2,15 \pm 0,4$; $0,82 \pm 1,1$; $2,22 \pm 0,7$ dan $2,03 \pm 1,14$. Selanjutnya indek keparahan penyakit bercak/antraknos batang di berturut turut adalah $1,63 \pm 0,9$; $0,97 \pm 0,9$; $1,77 \pm 0,8$ dan $2,03 \pm 1,14$. Serangan penyakit ini menyebabkan tidak berproduksinya tanaman bahkan sebagian besar kebun yang diamati rusak parah/hancur. Dari hasil isolasi tanaman bergejala dan postulat koch teridentifikasi beberapa jenis cendawan yaitu *Fusarium* sp., *Schlerotium* sp., *Colletotricum* sp., *Alternaria* sp., dan *Pestalotiopsis* sp. dan 2 jenis bakteri (Jumjunidang *et al.* 2013). Pada pelaksanaan identifikasi lanjutan diketahui bahwa penyakit bintik batang disebabkan oleh cendawan *Neoscytalidium dimidiatum* yang sama dengan penyakit kanker batang yang menyerang tanaman buah naga di beberapa negara (Jumjunidang *et al.* 2015).

Pengujian pengendalian penyakit utama tanaman buah naga dengan pemangkasan bagian tanaman sakit dan selanjutnya diaplikasi dengan beberapa jenis fungisida seperti bubuk Bordeaux, Propineb 70%, Tembaga hidroksida 77%, Siklus aplikasi fungisida Thiram 30% dan Karbendazim 15% – Propineb 70% - bubuk Bordeaux – Tembaga Hidroksida 77%, siklus aplikasi fungisida Azoxistrobin 200 g/l dan Difenconazole 125 g/l - Propineb 70% - bubuk Bordeaux – Tembaga Hidroksida 77% dan siklus aplikasi fungisida Difenconazole 250 g/l - Propineb 70% - Bordeaux mixture – Tembaga Hidroksida 77% menunjukkan bahwa semua perlakuan aplikasi fungisida dapat

menurunkan intensitas serangan 4 penyakit utama tanaman buah naga jika dibandingkan dengan kontrol dengan jenis fungisida yang terbaik adalah bubuk Bordeaux (Jumjunidang *et al.* 2014).

Penggunaan pestisida kimia secara terus menerus, tidak terkontrol dan tidak tepat sasaran akan menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan dan manusia, timbulnya resurgensi hama dan terakumulasinya residu pestisida yang dapat merusak kesuburan tanah. Pengendalian hama dan penyakit dengan menggunakan ekstrak tanaman yang bersifat menghambat perkembangan OPT atau yang lebih dikenal dengan pestisida nabati merupakan alternatif yang sangat berpeluang untuk dikembangkan. Pestisida nabati ramah lingkungan karena residunya lebih cepat terurai oleh komponen alam sehingga tidak menyebabkan pencemaran air, tanah dan lingkungan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan keefektifan penggunaan pestisida nabati mengendalikan hama dan penyakit. Nasrun *et al.* (1997) melaporkan bahwa olahan daun gambir (*Uncaria gambir*) efektif menekan serangan *Phytophthora cinammomi* pada kayu manis. Hasil penelitian Kishore dan Pande (2007) menunjukkan bahwa minyak dan komponen esensial dari tanaman kayu manis dan cengkeh mampu menghambat pertumbuhan 14 cendawan patogen secara in-vitro. Demikian juga ketika diaplikasikan pada tanah, minyak atsiri/esensial dari cengkeh dan kayu manis dengan konsentrasi 0,25% (v/w) mampu menurunkan intensitas penyakit crown rot pada tanaman kacang tanah yang disebabkan *Aspergillus niger* masing-masing 58% dan 55%. Bowers dan Locke (2000) juga melaporkan bahwa pemberian minyak atsiri cengkeh mampu menurunkan populasi *Fusarium oxysporum* f. sp. *chrysanthemi* sampai 98% dua hari setelah aplikasi. Banyak lagi tanaman lain yang dilaporkan sebagai pestisida nabati seperti nimba (*Azadiracta nimba*) efektif mengendalikan patogen *Sphaeroteca pannosa* (Passini *et al.* 1997). Tanaman akar tuba (*Derris elliptica*) juga banyak digunakan sebagai pestisida nabati karena mengandung zat aktif rotenon, deguelin, elliptone, dan toxicarol yang dapat meracuni beberapa hewan termasuk serangga. Pengujian efektivitas beberapa minyak atsiri tanaman sebagai pestisida botani terhadap 4 cendawan dan 2 bakteri patogen buah naga menunjukkan bahwa pestisida botani minyak cengkeh dan sereh wangi efektif mengendalikan 4 cendawan patogen pada skala invitro, pestisida botani dari tanaman mimba dan daun kayu manis juga efektif mengendalikan bakteri patogen buah naga (Jumjunidang *et al.*

2015). Pada tahun 2015 telah dilakukan percobaan pengendalian penyakit dengan menggunakan beberapa fungisida botani (hasil terbaik pada uji laboratorium tahun 2014) dan fungisida ramah lingkungan bubuk bordoks (hasil terbaik pada pengujian tahun 2013). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa fungisida terbaik adalah bubuk bordoks diikuti oleh fungisida botani sereh wangi yang diaplikasikan setiap minggu dengan konsentrasi 2000ppm (Jumjunidang *et al.* 2015).

Ledakan atau epidemi penyakit yang terjadi pada tanaman dipengaruhi oleh interaksi antara kondisi inang, virulensi patogen dan faktor lingkungan atau yang dikenal dengan segitiga penyakit (Agrios 1997). Mengetahui faktor utama penyebab terjadinya ledakan penyakit sangat berguna dalam merencanakan dan mengatur strategi pengendalian. Hasil penelitian Jumjunidang *et al.* (2014) mengungkapkan bahwa di tiga provinsi pengembangan buah naga yang di survei serangan penyakitnya pada tahun 2013, terlihat tingkat serangan penyakit yang sangat beragam. Bahkan di daerah endemis penyakit di Kabupaten Padang Pariaman ditemukan beberapa kebun buah naga dengan serangan penyakit yang sangat ringan dan bahkan tidak terserang penyakit sama sekali, padahal umur tanaman relatif sama. Demikian juga halnya di daerah pengembangan buah naga di Kec. Sleman, Bantul dan Kulon Progo Provinsi DIY, selama survei dilakukan tidak ditemukan serangan penyakit. Faktor iklim di masing-masing lokasi yang disurvei berbeda sangat signifikan, selain itu perlakuan budidaya oleh petani juga sangat beragam, baik pemupukan organik, anorganik, jenis tiang penyangga dan lain-lain.

Hasil penelitian tahun 2015 menunjukkan bahwa pada kebun-kebun dengan lingkungan yang agak teduh dengan tiang penyangga berasal dari tanaman hidup serangan penyakit sangat rendah/ringan, sementara pada kebun dengan cahaya penuh dan tiang penyangga dari beton terjadi serangan penyakit yang sangat parah. Demikian juga halnya dengan jenis/klon buah naga yang ditanam, jenis/klon *H. costarisensis* 01 lebih toleran terhadap penyakit dibanding dengan jenis/klon *H. polyrhizus* (Jumjunidang *et al.* 2015).

Paket pemupukan pada tanaman buah naga merupakan salah satu faktor penting dalam upaya peningkatan produktivitas dan kualitas produksi buah naga, mengingat semakin berkembangnya tanaman ini di wilayah Indonesia. Tanaman buah naga merupakan tanaman introduksi dari negara lain yang memerlukan

input pemupukan yang disesuaikan dengan kondisi wilayah Indonesia yang kemungkinan besar berbeda dengan dosis anjuran pemupukan di negara asal atau negara lainnya. Sampai saat ini belum ada petunjuk teknis tentang jenis dan dosis pemupukan yang baku terhadap tanaman buah naga ini. Namun secara umum tanaman ini tetap memerlukan unsur makro dan mikro. Pupuk anorganik seperti N, P dan K yang sangat diperlukan tanaman dalam proses pertumbuhan. Dari hasil penelitian sebelumnya (2013), diketahui bahwa pemberian kombinasi pupuk N dan P masing 50-75g/tiang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman dan jumlah cabang). Kalium merupakan unsur hara esensial yang digunakan hampir pada semua proses untuk menunjang hidup tanaman dan merupakan unsur hara utama ketiga setelah N dan P, unsur ini mempunyai valensi satu dan diserap dalam bentuk ion K⁺. Kalium tergolong unsur yang mobil dalam tanaman baik dalam sel, dalam jaringan tanaman, maupun dalam xylem dan floem. Kalium berperan dalam proses membuka dan menutup stomata, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit, memperkuat daun, bunga, dan buah sehingga tidak mudah rontok, dan memperbaiki kualitas dan rasa manis buah (Novizan 2005). Selain itu, kalium juga berperan dalam mengaktifkan enzim untuk membentuk pati dan protein, serta penentu tekanan osmotik dan tekanan turgor sel (Salisbury 1995). Banyak hasil penelitian yang membuktikan bahwa hara K dapat meningkatkan produksi dan kualitas hasil. Pada tanaman pisang pemberian pupuk kalium dengan takaran sekitar 200 g K₂O/tanaman/tahun dapat meningkatkan produksi sekitar 50 – 60%, dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi pupuk K (Muas *et al.*, 1997).

III. METODOLOGI

3.1. Kegiatan 1. Pengendalian penyakit utama tanaman buah naga (*stem canker*, busuk batang dan antraknos) melalui modifikasi teknik budidaya, varietas toleran dan penggunaan pestisida ramah lingkungan

3.1.1. Pendekatan

Teknologi pengendalian penyakit buah naga sangat diperlukan untuk menekan kehilangan hasil. Pengendalian penyakit dengan hanya mengandalkan pestisida kimia akan menimbulkan banyak dampak negatif. Sementara pengendalian penyakit dengan memadukan beberapa komponen (pengendalian

terpadu) diharapkan dapat menekan tingkat serangan penyakit di lapangan. Kegiatan ini disusun berdasarkan data yang diperoleh pada kegiatan tahun sebelumnya (2013-2015). Hasil penelitian pengujian lapangan pada tahun 2013 dan 2015 menunjukkan bahwa penggunaan pestisida ramah lingkungan bubuk bordoks dan pestisida botani sereh wangi cukup efektif mengurangi tingkat serangan penyakit. Serangan penyakit pada kebun dengan teknik budidaya menggunakan tanaman hidup sebagai tiang penyangga lebih rendah dibanding dengan tiang penyangga beton, demikian juga dengan faktor jenis/klon yang ditanam, jenis/klon *H. costarisensis* 01 lebih toleran dibanding jenis/klon *H. polyrhizus*.

3.1.2. Ruang Lingkup

Penelitian ini dilakukan pada kebun petani di daerah endemis penyakit di Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. Teknik budidaya yang diaplikasikan, varietas toleran dan pestisida ramah lingkungan yang akan diuji adalah berdasarkan hasil dari kegiatan tahun 2013-2015. Untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap perkembangan penyakit dilakukan pengamatan setiap dua minggu.

3.1.3. Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan

3.1.3.1. Bahan

Bahan yang digunakan adalah benih tanaman buah naga jenis/klon *H. polyrhizus* dan *H. costarisensis*, fungisida bubuk bordoks, bakterisida streptomisin sulfat, pestisida yang umum digunakan oleh petani (Propineb 70%), pestisida botani bioekstrak sereh wangi (*Cymbopogon nardus*) dengan bahan aktif *sitronelol*, tiang penyangga beton, tiang penyangga dari tanaman kedondong, pupuk kandang dan urea, SP36, KCl. Alat yang digunakan adalah sprayer solo, gunting pangkas, dll.

3.1.3.2. Metode Pelaksanaan Kegiatan

a. Waktu dan Tempat

Kegiatan dilaksanakan mulai bulan Januari sampai Desember 2016 di daerah endemis penyakit di Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat.

b. Rancangan Percobaan :

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan petak terbagi (*split-split plot design*). Petak utama adalah teknik budidaya; MP1=kebun dikelola sesuai teknik petani dengan menggunakan tiang penyangga beton dan MP2= kebun dikelola sesuai teknik petani dengan tiang penyangga dari tanaman hidup. Anak petak adalah varietas yang digunakan: V1=*H.polyrhizus* (rentan) dan V=*H. costarisensis* 01 (toleran). Anak-anak petak adalah pengendalian dengan pestisida ramah lingkungan: F0=pestisida yang umum digunakan oleh petani (kontrol), F1=bubur bordoks+streptomisin sulfat dan F2=bubur bordoks + fungisida botani sereh wangi. Jumlah ulangan adalah 3 dan setiap unit perlakuan terdiri dari 3 tiang. Fungisida diaplikasikan setiap minggu, dengan menyemprotkan larutan secara merata ke seluruh bagian tanaman, untuk fungisida botani sereh wangi konsentrasi yang digunakan adalah 2000ppm. Sistem tanam yang digunakan adalah sistem tiang tunggal dengan 4 tanaman pada setiap tiang dan jarak tanam adalah 3x3m. Pengamatan dilakukan setiap 2 minggu terhadap persentase dan intensitas serangan penyakit, data iklim selama penelitian, tingkat cahaya dalam kebun dan data produksi.

c. Perawatan Tanaman

Perawatan tanaman dilakukan secara optimal, yaitu penyiraman, sanitasi kebun, pemupukan yaitu berdasarkan hasil terbaik pada penelitian sebelumnya. Hama dikendalikan dengan menyemprotkan insektisida dengan dosis sesuai anjuran dan tergantung gejala serangan yang ditemukan di lapangan.

d. Peubah yang diamati

1. Untuk menghitung persentase serangan penyakit dilakukan pengamatan jumlah tanaman terserang dari masing-masing penyakit. Persentase tanaman terserang dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = \left[\frac{T_1}{T_2} \right] \times 100\%$$

P = Persentase serangan, T1 = Jumlah tanaman yang bergejala dan T2 = Jumlah tanaman yang diamati.

2. Jumlah tanaman dengan gejala masing-masing penyakit berdasarkan kriteria serangan. Dihitung jumlah tanaman sesuai dengan kriteria kerusakan/

keparahan yang sudah ditentukan. Kriteria serangan dari penyakit busuk batang dan bintik/kanker batang adalah : 0=tidak ada gejala serangan pada tanaman, 1=serangan ringan (gejala $\leq 10\%$), 2=serangan sedang (gejala 11-25%), 3=serangan parah (gejala $>25-50\%$, atau gejala 11-25% tanaman kuning-hitam mengering) dan 4=serangan sangat parah (gejala $>50\%$ atau gejala $>25-50\%$ tanaman kuning-hitam mengering). Sedangkan untuk penyakit antraknos kriteria serangan ditentukan sebagai berikut: 0=tidak ada gejala serangan, 1=serangan ringan (1-5 bercak/meter batang), 2=serangan sedang (6-10bercak/meter batang) dan 3=serangan parah (>10 bercak/meter batang).

Indeks keparahan oleh masing-masing penyakit dihitung dengan rumus:

$$I (\text{Indeks keparahan}) = \frac{\sum (\text{nilai skala} \times \text{jumlah tanaman dari setiap nilai skala})}{\text{jumlah tanaman}}$$

Persentase serangan dan indeks kerusakan/keparahan oleh masing-masing penyakit dihitung setiap 2 minggu.

3. Pengamatan jenis dan persentase serangan hama utama.

Persentase serangan hama dan penyakit, keparahan serangan penyakit dan jenis hama diamati setiap interval 1 bulan

4. Identifikasi patogen penyebab penyakit utama (berdasarkan morfologi dan DNA)

5. Pengumpulan data iklim; data iklim (curah hujan dan jumlah hari hujan) didapatkan dari stasiun meteorologi terdekat.

e. Analisis data

Data dianalisis dengan sidik ragam. Jika antar perlakuan terdapat perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji DMRT.

3.2. Kegiatan 2. Pemupukan hara makro (Ca, Mg) untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas buah naga

3.2.1. Pendekatan

Pengujian pemupukan hara makro untuk meningkatkan produksi dan kualitas buah naga dilaksanakan dengan pendekatan pengaturan kombinasi antar unsur hara yang diberikan.

3.2.2. Ruang Lingkup

Pengujian pemupukan hara makro untuk meningkatkan produksi dan kualitas buah naga dilaksanakan dengan pendekatan pengaturan kombinasi antar unsur hara yang diberikan yang dilakukan pada tanaman buah naga (*H. polyrhizus*) yang sudah berproduksi (umur ± 3 tahun).

3.2.3. Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan

3.2.3.1. Bahan

Bahan yang digunakan adalah pertanaman buah naga kulit merah daging merah (*H. polyrhizus*) yang telah berproduksi (umur ± 3 tahun), pupuk organik, pupuk anorganik Urea, SP36 dan KCl, fungisida, kapur pertanian, kiserit, insektisida, dll. Alat yang digunakan adalah sprayer solo, cangkul, tali, gunting tanaman dll.

3.2.3.2. Metode Pelaksanaan Kegiatan

a. Waktu dan Tempat

Penelitian akan dilaksanakan mulai Januari sampai Desember 2016 di Kebun Percobaan Aripin Balitbu Tropika di Solok, pada pertanaman buah naga (*H. polyrhizus*) yang telah berproduksi (umur ± 3 tahun).

b. Rancangan Percobaan

Kegiatan pemupukan hara makro (Ca, Mg) untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas buah naga dilakukan pada pertanaman buah naga (*H. polyrhizus*) yang sudah berproduksi (umur ± 3 tahun). Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok pola faktorial dengan 3 ulangan dan masing-masing unit perlakuan terdiri atas 3 rumpun/tiang. Sebagai faktor pertama adalah takaran Ca, yaitu; 0, 75, 150 dan 225 g CaO/tiang/4bln. Faktor kedua adalah takaran Mg, yaitu; 0, 75, 150 dan 225 g MgO/tiang/4bln. Hara N, P, K dan pupuk organik atau pupuk kandang diberikan dengan takaran dan interval berdasarkan hasil terbaik dari penelitian tahun sebelumnya. Sistem tanam adalah sistem tiang tunggal dengan 4 bibit/tiang. Jarak tanam adalah 3x3m. Parameter yang diamati meliputi sifat kimia tanah awal dan akhir penelitian, kandungan hara jaringan tanaman (N, P, K, Ca dan Mg), pertumbuhan tanaman, fruit set, produksi dan kualitas buah (TSS buah dan berat buah).

Pertanaman buah naga yang digunakan adalah kebun dengan sistem tanam tiang tunggal, 4 tanaman dalam setiap tiang dan jarak tanam 3x3 m. Tiang terbuat dari beton dengan ukuran 10x10x200 cm, jenis buah naga adalah daging buah merah (*Hylocereus polyrhizus*). Pemeliharaan tanaman dilakukan secara optimal meliputi penyiraman, penyiangan dan pengendalian hama dan penyakit disesuaikan dengan kondisi tanaman di lapang.

c. Peubah yang diamati meliputi:

1. Sifat kimia tanah awal, yaitu hara makro N, P, K, Ca, Mg, KTK serta pH tanah
2. Sifat kimia tanah akhir, yaitu hara makro N, P, K, Ca, Mg, KTK dan serta pH tanah
3. Kandungan hara jaringan tanaman akhir pengamatan (N, P, K, Ca, Mg). Sampel jaringan tanaman yang dianalisis adalah cabang/daun yang telah tua.
4. Jumlah cabang muda yang baru muncul/bulan.
5. *Fruit set* dan data produksi, dihitung sejak perlakuan sampai akhir pengamatan yaitu 2 minggu setelah aplikasi pupuk terakhir. Pengamatan dilakukan setiap 2 minggu.
6. Kualitas buah: TSS (bagian buah yang diukur adalah bagian ujung, pangkal dan tengah), berat buah, kadar air, kekerasan buah dan daya simpan buah.
7. Pengumpulan data iklim, yaitu curah hujan, jumlah hari hujan, suhu dan kelembaban.

d. Analisis data

Data dianalisis dengan sidik ragam. Jika antar perlakuan terdapat perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji DMRT.

IV. DAFTAR RESIKO DAN PENANGAN RESIKO

4.1. Daftar Resiko

No	Resiko	Penyebab	Dampak
1.	Peralatan lab	– Kesalahan dan kekurangan pengetahuan tenaga lab – Masalah Listrik – Perawatan alat kurang	Analisa terganggu, tertunda Hasil kurang valid
2.	Bahan kimia Lab	Human error, kadaluarsa	Hasil kurang valid
3.	Bahan penelitian lain	Susah didapatkan, merek dagang diganti	Perlakuan tertunda
4.	Lokasi penelitian	Susah mendapatkan lokasi yang sesuai kriteria, Petani tidak bersedia	Penelitian tertunda
5.	Hasil	Perlakuan yang diuji tidak efektif mengendalikan penyakit	Hasil belum diperoleh
6.	Perawatan kebun dan koleksi data	Tenaga kebun susah dan mahal Kondisi kebun yang tidak kondusif (gangguan ternak, pencurian)	Kekurang akuratan perlakuan dan pengumpulan data Kehilangan data utama penelitian
7.	Dana	Administrasi tidak lengkap, Pemotongan	Pelaksanaan penelitian terhambat

4.2. Daftar Penanganan Resiko

No	Resiko	Penyebab	Penanganan
1.	Peralatan lab	<ul style="list-style-type: none"> - Kesalahan dan kekurangan pengetahuan tenaga lab - Masalah Listrik - Perawatan alat kurang 	Layanan servis, pengetahuan tenaga lab, perawatan dan kalibrasi alat ditingkatkan
2	Bahan kimia Lab	Human error, kadaluarsa	Pemantauan secara kontiniu oleh analis
3.	Bahan penelitian lain	Susah didapatkan, merek dagang diganti	Koordinasi yang intensif antara tim pengadaan dan peneliti, peneliti ikut aktif mencari informasi
4.	Lokasi penelitian	<ul style="list-style-type: none"> - Susah mendapatkan lokasi yang sesuai kriteria - Kekhawatiran dari petani 	Survei lokasi harus dilakukan lebih awal dan koordinasi intensif dengan dinas terkait
5.	Hasil	Perlakuan yang diuji tidak efektif mengendalikan penyakit	Mencari alternatif pengendalian yang lain
6.	Perawatan kebun dan koleksi data	<ul style="list-style-type: none"> - Tenaga kebun susah dan mahal - Kondisi kebun yang tidak kondusif (gangguan ternak, pencurian) 	Meningkatkan koordinasi denga pemilik lahan Meningkatkan keamanan dan pagar pengaman
7.	Dana	Administrasi tidak lengkap, Pematangan	Meninjau ulang jumlah lokasi, parameter

V. TENAGA, ORGANISASI PELAKSANAAN DAN PEMBIAYAAN

5.1. Tenaga

N o	NAMA/ NIP	JABATAN FUNGSIONAL/ BIDANG KEAHLIAN	JABATAN DALAM KEGIATAN	URAIAN TUGAS	ALOKASI WAKTU (Jam/mg)
1	Jumjunidang/Dra.,MSi. 19630601199203 2 001	Pen. Madya/HPT	Penanggung Jawab RPTP dan ROPP 1, Anggota ROPP 2	Mengkoordinir dan melaksanakan kegiatan RPTP dan ROPP 1, mulai perencanaan sampai pelaporan dan melaksanakan ROPP2	20
2	Irwan Muas/Ir, MS 19600107 198603 1 001	Pen. Madya/ Ekofisiologi	Penanggung Jawab ROPP 2 dan anggota ROPP 1	Mengkoordinir dan melaksanakan kegiatan ROPP 2 mulai perencanaan sampai pelaporan dan melaksanakan kegiatan ROPP 1	15
3	Sudjijo/Ir. 19530706 197502 1 001	Pen. Madya /Pemuliaan	Anggota ROPP 1, 2	Melaksanakan Kegiatan ROPP 1, 2	15
4	Bambang Haryanto/SP 19780910 201101 1 007	Calon Peneliti/ Ekofisiologi	Anggota ROPP 1,2	Melaksanakan kegiatan ROPP 1,2	15
5	Resta Patma Yanda/ MSi 19870304 201303 2 001	Calon Peneliti/ HPT	Anggota ROPP 1, 2	Melaksanakan kegiatan ROPP 1,2	15
6	Leni Marlina/MSi 19840516200901 2 007	Calon Peneliti/ Pascapanen	Anggota ROPP 2	Melaksanakan kegiatan ROPP 2	15
7	Deni Emilda/MSc 19780906 2007 10 2 001	Peneliti Muda/HPT	Anggota ROPP 1,2	Melaksanakan kegiatan ROPP 1,2	15
8	Subhana		Teknisi ROPP 1,2	Membantu melaksanakan kegiatan ROPP 1. 2	15
9	Mujiman		Teknisi ROPP 1,2	Membantu melaksanakan kegiatan ROPP 1,2	15

5.2. Jangka Waktu

No	Kegiatan	Bulan Kegiatan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Pengendalian penyakit utama tanaman buah naga (<i>stem canker</i>, busuk batang dan antraknos) melalui modifikasi teknik budidaya, varietas toleran dan penggunaan pestisida ramah lingkungan												
a	Persiapan Proposal	x											
b	Persiapan bahan		x	x									
c	Survei lokasi dan plotting		x	x									
c	Perlakuan dan pengumpulan data				x	x	x	x	x	x	x	x	x
d	Tabulasi dan analisis data										x	x	x
e	Pelaporan												x
	Persentase fisik	15	5	10	10	10	10	10	5	5	5	5	10
	Persentase Kumulatif	15	20	30	40	50	60	70	75	80	85	90	100
2	Pemupukan hara makro (Ca, Mg) untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas buah naga												
a.	Persiapan	x	x										
b.	Ploting dan pelabelan			x									
c.	Perlakuan			x	x	x	x	x	x	x	x	x	
d.	Pengamatan dan pengumpulan data			x	x	x	x	x	x	x	x	x	
e.	Tabulasi dan analisis data									x	x	x	
f.	Pelaporan												x
	Persentase fisik	15	5	15	10	10	10	10	5	5	5	5	5
	Persentase Kumulatif	15	20	35	45	55	65	75	80	85	90	95	100
	Persentase Fisik Kumulatif	15	20	32.5	42.5	51.7	62.5	72.5	77.5	82.5	87.5	92.5	100

5.3. Pembiayaan

Uraian	Jumlah (Rp)
1. Belanja Bahan	21.460.000
2. Belanja Barang Non Operasional Lainnya	54.000.000
3. Belanja Barang Untuk Persediaan Barang konsumsi	20.540.000
4. Belanja Barang Persediaan Bahan Baku	9.000.000
5. Belanja Perjalanan Biasa	45.000.000
Jumlah	150.000.000

Rincian Biaya

Kode	Uraian Suboutput/Komponen Subkomponen/Akun/Detail	Rincian Perhitungan			Jumlah
		Vol	Satuan	Harga satuan	
12	Perbaikan Produktivitas dan Kualitas Buah Naga				
521211	Belanja Bahan				
	1. Bahan utama dan bahan Penunjang:				
	Ekstrak sereh wangi	4	ltr	200.000	800.000
	Tabung PCR	1	Box	400.000	400.000
	Tabung eppendorf 2 ml (ujung tumpul)	1	Box	400.000	400.000
	Taq 2G Fast Hot Start 100rcn	2	ampul	1.350.000	2.700.000
	Kapur bangunan	8	karung	50.000	400.000
	Tiang beton penyangga tanaman 10x10x220m	54	buah	100.000	5.400.000
	Pupuk kandang	4	truk	750.000	3.000.000
	Pupuk NPK mutiara 16:16:16	2	zak	550.000	1.100.000
	Kawat duri	5	gulung	180.000	900.000
	Sarung tangan las	4	pasang	75.000	300.000
	Kayu tiang kedondong	60	btg	7.500	450.000
	kayu pagar glereside	120	btg	7.500	900.000
	Gerobak dorong Arco	1	bh	460.000	460.000
	Turisi (CuSO4)	5	kg	100.000	500.000
	Agarose kemasan 100 gram	1	btl	1.300.000	1.300.000
	Bilah bambu pjg 5m	100	lembar	7.000	700.000
	Perekat pestisida	13	btl	30.000	390.000
	Keranjang buah 60 x 40 cm	20	buah	40.000	800.000
	Selang benang 3/4	2	roll	280.000	560.000
					21.460.000
521821	Belanja barang persediaan untuk proses produksi (Bahan baku)				
	Bahan Tanaman				
	Benih bh naga <i>H.polyrhizus</i>	225	btg	15.000	3.375.000
	Benih bh naga <i>H.costarisensis</i>	225	btg	25.000	5.625.000
					9.000.000
521811	Belanja barang persediaan barang konsumsi				
	ATK kumputer suplies, cetakan, penjilidan				
	Buku tulis isi 100	5	buah	12.000	60.000
	Buku tulis Folio isi 100	4	buah	15.500	62.000
	Kertas HVS A4 70g	4	rim	40.000	160.000
	Cartridge Canon 810 Warna	1	buah	340.000	340.000
	Cartridge Canon 810 Hitam	1	buah	220.000	220.000
	Kartu nama TOP	10	kotak	16.500	165.000
	Flas dish 8 GB	3	bh	140.000	420.000
	Amplop putih	1	Pak	55.000	55.000
	Pena pilot	2	Kotak	25.000	50.000

Map Plastik	2	Pak	50.000	100.000
Map plastik snalheter	20	bh	2.500	50.000
Spidol permanen hitam	2	Kotak	67.000	134.000
Spidol white board	2	Kotak	67.000	134.000
Refil tinta data print hitam	6	Set	35.000	210.000
				2.160.000
3. Saprodi				
Pupuk kandang	6	truk	750.000	4.500.000
Pupuk KCL	4	zak	420.000	1.680.000
Pupuk SP 36	4	zak	220.000	880.000
Pupuk Urea	4	zak	420.000	1.680.000
Kapur pertanian	200	kg	1.000	200.000
Kiserit	200	kg	3.000	600.000
Insektisida Canon (isi 400 ml)	6	botol	50.000	300.000
Insektisida Reagent	5	botol	40.000	200.000
Fungisida Score botol 100ml	3	botol	80.000	240.000
Cat PiloX	10	botol	10.000	100.000
Herbisida roun up	5	liter	60.000	300.000
				10.680.000
4. Bahan Penunjang				
Hand Sprayer pompa isi 2 liter	4	Buah	45.000	180.000
Masker	1	kotak	40.000	40.000
Sarung tangan kulit/las	7	pasang	60.000	420.000
Papan	20	lbr	35.000	700.000
Paku 2,5inc	3	kg	30.000	90.000
Paku 2 inc	2	kg	30.000	30.000
Paku 3 inc	1	kg	30.000	30.000
Selang drip 5 mm	200	m	3.000	600.000
Spray jet 360	1	ktk	200.000	200.000
Adaptor	1	ktk	200.000	200.000
Cangkul	3	buah	60.000	180.000
Sepatu lapang no 39 dan 40	3	pasang	80.000	240.000
Tali rafia gulung besar Tiger	10	gulung	25.000	250.000
Gunting Stek velco	1	buah	300.000	300.000
Gunting Stek biasa	4	buah	80.000	320.000
Parang	2	buah	40.000	80.000
Sabit	4	Buah	40.000	160.000
Plastik PE isi 1 kg	3	kg	40.000	120.000
Jas hujan	3	buah	80.000	240.000
Plastik wrapping	5	roll	30.000	150.000
Tisu ball Paseo	6	buah	20.000	120.000
Sprayer solo	2	buah	430.000	860.000
Selang benang 3/4	2	roll	280.000	560.000
Tandon air isi 1000l	1	buah	1.600.000	1.600.000
				7.700.000
Total Belanja Bahan				51.000.000
Belanja Barang Non operasional lainnya				
Kegiatan 1				
Membuka lahan ±2500m2	1	Paket	2.000.000	2.000.000
Membantu plotting dan pelabelan	10	OH	50.000	500.000
Persiapan dan Pembuatan lbg tanam	96	lubang	5.000	480.000

521219

524111	Menegakkan tiang penyangga	96	tiang	5.000	480.000
	Sanitasi kebun dan pemeliharaan tanaman selama 10 bulan	10	paket	1.200.000	12.000.000
	Mencatat faktor iklim 10 bulan dan pengamanan data	8	paket	400.000	3.200.000
	Pengamanan data 10 bulan	5	paket	500.000	2.500.000
	Membuat pagar	30	HOK	50.000	1.500.000
	Membuat irigasi	28	HOK	50.000	1.400.000
	Membantu memelihara isolat	20	HOK	50.000	1.000.000
	Analisa hara NPK,Ca,Mg	24	sampel	160.000	3.840.000
					28.900.000
	Kegiatan 2				
	Plotting dan pelabelan	14	OH	50.000	700.000
	Pemeliharaan rutin tanaman 10 bln	10	Paket	1.200.000	12.000.000
	Pengamatan dan pengumpulan data	20	HOK	50.000	1.000.000
	Pengamanan data 6bulan	6	Paket	600.000	3.600.000
	Analisa hara makro (N, P, K) dan hara mikro (Ca dan Mg) dari tanah (6 perk. X 4 ul)	24	Sampel	165.000	3.960.000
	Analisa hara makro (N, P, K) dan hara mikro (Ca dan Mg) dari tanaman (6 perk. X 4 ul)	24	Sampel	160.000	3.840.000
					25.100.000
	Total Belanja Barang Non operasional lainnya				54.000.000
	Belanja Perjalanan Dinas Biasa				
	Kegiatan 1				
	Koordinasi awal	1	Paket	1.500.000	1.500.000
	Survey penentuan lokasi	1	Paket	1.500.000	1.500.000
	Persiapan lahan tanam	1	Paket	1.500.000	1.500.000
	Plotting dan pelabelan tanaman (2 orang, Pengemudi, BBM)	1	Paket	1.500.000	1.500.000
	Koordinasi akhir	1	paket	1.500.000	1.500.000
	Perlakuan dan pengamatan rutin (3 orang, pengemudi, BBM) selama 9 bln (18 kali)	18	Paket	1.500.000	27.000.000
					34.500.000
	Kegiatan 2				
	Analisa hara tanah dan tanaman (Bogor)	1	Paket	5.000.000	5.000.000
	Koordinasi dan konsultasi ke jakarta	1	Paket	5.500.000	5.500.000
Total Belanja Perjalanan				10.500.000	
Jumlah				45.000.000	
TOTAL				150.000.000	

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, W dan E. Maftuah. 2008. Pengaruh pemberian pupuk kalsit dan kiserit terhadap kualitas fisik buah jeruk siam di lahan sulfat masam. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Lahan Rawa, Banjarbaru, 5 Agustus 2008.
- Anonimus, 2006. Dragon fruit. Departemen of Agriculture. Government of Sri Langka. <http://:dragon fruit>. Diakses 15/6/2012.
- Anonimus, 2010. Studies on investigation and control of major pitaya diseases in Guizhou Province. China papers posted on 25 januari 2010. mt.china_papers.com/i/?P= 158518.
- Batam Pos. 25 Januari 2012. Buah Naga Membusuk.
- Bowers, J. H., and J. C. Locke. 2000. Effect of botanical extracts on population density of *Fusarium oxysporum* in soil and control of Fusarium wilt in the Greenhouse. *Plant Dis.* 84:300 – 305.
- BPS Provinsi Kepulauan Riau. 2010. Kepulauan Riau dalam angka.
- Chau, N.M. 1997. Using Fertilizer for Some Fruit-Trees. Agriculture, Land Resources and Fertilizer Use in Vietnam. Youth Publisher, Ho Chi Minh City, Vietnam.
- EPa. 2010. Dragon Fruit Growing and Production.
- Hoa, V.N. 2012. Current Research Activities and the Development of Good Agricultural Practice (GAP) for Pitaya in Vietnam. Southern Horticultural Research Institute (SOFRI). (17 Juni 2012)
- Isnaini, M, Muthahanas, I., Jaya, K.D. Studi pendahuluan tentang penyakit busuk batang pada tanaman buah naga di kabupaten Lombok Utara. Hal 109-114. p.unram.ac.id/data/Profil%20Jurusan/.../Mulat_Kdamar_ok.pdf
- Jumjunidang, Riska & Muas, I 2012 ` *Outbreak* penyakit busuk batang tanaman buah naga di Sumatera Barat. Laporan hasil survey OPT di sentra produksi buah naga Sumatera Barat. Balitbu Tropika Solok. 6 hal.
- Jumjunidang, Sudjijo, Muas, I, Riska, Emilda, D, Haryanto, B, Subhana, Mujiman. 2014. Perbaikan produktivitas dan kualitas buah naga. Lap. Hasil Penelitian T.A 2013. 40hal.
- Jumjunidang, Sudjijo, Muas, I, Haryanto, B. Yanda, RP, Subhana, Mujiman. 2015. Perbaikan produktivitas dan kualitas buah naga. Lap. Hasil Penelitian T.A 2014. 40hal.
- Khoi, B.X and M. V. Tri. 2003. Fertilizer Recommendations for Sustainable Production of Orchard Fruit in the South of Vietnam. Southern Fruit Research Institute (SOFRI), Vietnam. <http://www.agnet.org/library.php?func=view&id=20110802102314>
- Kishore, K and S. Pande.2007. Evaluation of essential oils and their component for broad spectrum antifungal activity and control of late leaf spot and crown rot tissue in peanut. *Plant Dis.* 91(4):375-379.
- Kristanto, D. 2003. Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mahadianto, N. 2007. Budidaya Buah Naga (Dragon Fruit). <http://agribisnis.deptan.go.id> [1 Juni 2012]
- Merten, S. 2003. A Review of *Hylocereus* Production in the United States. J. PACD. 98-

- Mc. Mahon, G. 2003. Pitaya (Dragon Fruit). Departemen of Primary Industry, Fisheries and Mines. Darwin. www.horticulture.nt.gov.au. Diakses 25 September 2012.
- Morton, J. 1987. Strawberry Pear. *In: Fruits of warm climates*. Julia F. Morton, Miami, FL. p. 347–348.
- Muas, I., U. Rusdianto dan Martias. 1997. Pengaruh bentuk dan takaran pupuk kalium terhadap produksi pisang ambon kuning di lahan masam. *J. Hort.* 6(5):447-452.
- Muas, I and Jumjunidang. 2015. Status of dragon fruit cultivation and marketing in Indonesia. International Workshop Proceedings of Improving Pitaya Production and Marketing. Fengshan, Kaohsiung, Taiwan. 19-29.
- Nasrun, N., H. Idris, dan H. Syamsu. 1997. Pemanfaatan Daun Gambir sebagai Pestisida Nabati untuk Pengendalian Penyakit Kanker Batang pada Tanaman Kayu Manis. Prosiding Kongres Nasional XIV Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Palembang. Halaman 480-482.
- Novizan. 2005. Petunjuk Pemupukan yang Efektif . Agromedia Pustaka. Jakarta. 130 hlm.
- Ortiz-Hernández, Y.D, J.A. Carrillo-Salazar 2012. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a short review. *Comunicata Scientiae* 3(4): 220-237.
- Pasini C, D'Aquila F, Curir P, Gullino ML 1997. Effectiveness of antifungal compounds against rose powdery mildew (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) in glasshouses. *Crop Protection* 16(3): 251-256.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross, 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 1. Penerbit ITB. Bandung. 241hlm.
- Siem, N.T. 1997. How to use NPK fertilizers for a sustainable intensive farming structure. *Agriculture, Land Resources and Fertilizer Use in Vietnam*. Youth Publisher, Ho Chi Minh City, Vietnam.
- Simatupang, L. 2007. Buah Naga Segar dan Nikmat. http://food_details.php [1 Juni 2012]
- Tri. T.M., B.T.M. Hong, N.M. Chau. 2000. Effect of N, P and K on yield and quality of dragon fruit. Annual Report of Fruits Research, 2000, Southern Fruit Research Institute. Agriculture Publisher, Ho Chi Minh City, Vietnam

**MATRIK KERANGKA KERJA LOGIS (Logical framework)
PERBAIKAN PRODUKTIVITAS DAN KUALITAS BUAH NAGA**

Logika Intervensi	Tolok Ukur Kinerja	Alat Verifikasi	Asumsi
Tujuan akhir Memperoleh teknologi budidaya untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas buah naga	Kualitas dan produktivitas buah naga meningkat dibandingkan tanpa teknologi Balitbu Tropika	<ul style="list-style-type: none"> - Laporan hasil penelitian Balitbu Tropika - Petunjuk teknis budidaya 	
Manfaat Tersedianya satu paket teknologi budidaya yang dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas buah naga	Meningkatnya kualitas dan produktivitas buah naga	Laporan hasil penelitian Balitbu Tropika dan Laporan dinas pasar	Petani buah naga menerapkan teknologi yang dihasilkan
Luaran Paket teknologi budidaya untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas buah naga	Informasi OPT utama yang menyerang buah naga, teknik pengendalian hama dan penyakit dan dosis pupuk yang tepat yang diaplikasikan kaitannya dengan peningkatan produksi dan kualitas buah naga	Laporan hasil penelitian Balitbu Tropika	Diperolehnya teknologi budidaya yang tepat yang dapat diterapkan konsumen/petani
KEGIATAN - Pengendalian penyakit utama tanaman buah naga melalui modifikasi teknik budidaya, varietas toleran dan penggunaan pestisida ramah	INPUT Laboratorium, Kebun percobaan, Kebun petani, benih tanaman, alat-alat spesifik, fungisida, pupuk dan bahan		Adanya kerjasama dengan perguruan tinggi dan lembaga riset Tersedianya SDM dalam jumlah yang

lingkungan - Pemupukan hara makro (Ca, Mg) untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas buah naga	kimia lainnya		proporsional Fasilitas penelitian mendukung dan memadai
---	---------------	--	---

**ROADMAP PERBAIKAN PRODUKTIVITAS DAN KUALITAS BUAH NAGA
TAHUN 2013 S/D 2017**

No.	Target output	Tahun				
		2013	2014	2015	2016	2017
1.	Informasi dasar	Data base organisme pengganggu tanaman (OPT) buah naga				
2.	Komponen Teknologi	Komponen teknologi pengendalian dengan fungisida kimia dan botani, klon/varietas/spesies toleran serta kultur teknik				
		Komponen teknologi pemupukan, N, P, K, Ca, Mg, Bo dan pupuk organik				
3	Paket Teknologi					Validasi paket teknologi pengendalian OPT utama
						Uji paket teknologi pemupukan hara makro dan organik yang efisien untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas buah naga

