

LAPORAN AKHIR

PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI



**REKAYASA *SINK – SOURCE* DENGAN PEMBERIAN ZAT PENGATUR
TUMBUH UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI BENIH KENTANG DI
DATARAN MEDIUM PADA SISTEM *NUTRIENT FILM TECHNIQUE***

Tahun ke dua dari rencana dua tahun

Dr. Ir. Anne Nuraini, MP

0007116205

Dr. Ir. Yayat Rochayat S, MP

0015035102

Dr. Ir. Dedi Widayat, MP

0013065905

**UNIVERSITAS PADJADJARAN
OKTOBER 2015**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : REKAYASA SINK – SOURCE DENGAN PEMBERIAN ZAT PENGATUR TUMBUH UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI BENIH KENTANG DI DATARAN MEDIUM PADA SISTEM NUTRIENT FILM TECHNIQUE

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Dr.Ir ANNE NURAINI MP
Perguruan Tinggi : Universitas Padjadjaran
NIDN : 0007116205
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Ilmu Pertanian
Nomor HP : 08122070725
Alamat surel (e-mail) : nuraini_yunandar@yahoo.com


Anggota (1)
Nama Lengkap : Dr.Ir YAYAT ROCHAYAT SURADINATA MP
NIDN : 0015035102
Perguruan Tinggi : Universitas Padjadjaran

Anggota (2)
Nama Lengkap : Dr.Ir DEDI WIDAYAT MP
NIDN : 0013065905
Perguruan Tinggi : Universitas Padjadjaran
Institusi Mitra (jika ada) : -
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 69.500.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp 127.500.000,00

Mengetahui,
Dekan Fak Pertanian Unpad

(Dr. Ir. H. Sudarjat, MS.)
NIP/NIK 196009301986031001

Bandung, 26 - 10 - 2015
Ketua,


(Dr.Ir ANNE NURAINI MP)
NIP/NIK 196211071987032002

Menyetujui,
Direktur Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat

(Dra. Ariyanti Bahdar, M.Si)
NIP/NIK 197010291997021002

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	2
DAFTAR ISI	3
RINGKASAN	4
I. PENDAHULUAN	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	18
IV. METODE PENELITIAN	19
V. HASIL YANG DICAPAI	
VI. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	
DAFTAR PUSTAKA	24

**REKAYASA SINK – SOURCE DENGAN PEMBERIAN ZAT PENGATUR
TUMBUH UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI BENIH KENTANG DI
DATARAN MEDIUM PADA SISTEM *NUTRIENT FILM TECHNIQUE***

RINGKASAN

Produksi kentang dipengaruhi oleh ketersediaan benihnya. Kurangnya pasokan atau ketersediaan benih kentang akan berpengaruh pada produksi kentang. Proses produksi benih kentang dapat dilakukan dengan sistem Nutrient Film Technique (NFT) yang berpotensi bisa meningkatkan jumlah benih. Hasil percobaan pada tahun pertama menunjukkan bahwa aplikasi sitokinin 5 dan 15 ml/L dapat meningkatkan jumlah dan bobot ubi, tetapi aplikasi paklobutrazol 0, 5, 15, dan 25 ppm belum mampu meningkatkan kuantitas dan kualitas ubi kentang G2 yang dihasilkan. Dari hasil uji ELISA produksi benih kentang dengan sistem NFT dapat menghasilkan ubi yang bebas virus. Pada tahun kedua penelitian dilakukan pengujian kualitas ubi G2 hasil sistem NFT dengan cara menanamnya di dua lokasi dataran medium yaitu di Jatinangor dan di Garut dengan ketinggian tempat sekitar 700 m di atas permukaan laut untuk menghasilkan benih kentang G3 dengan perlakuan aplikasi sitokinin 0, 5, 10 dan 15 ml/L dan paklobutrazol 0, 15, 30 dan 45 ml/L. Penentuan konsentrasi sitokinin dan paklobutrazol didasarkan dari hasil penelitian pada percobaan tahun pertama. Percobaan di masing-masing lokasi menggunakan Rancangan Acak Kelompok Pola Faktorial. Faktor pertama adalah konsentrasi sitokinin yaitu : 0, 5, 10 dan 15 ml/L, dan faktor kedua adalah konsentrasi paklobutrazol yaitu : 0, 15, 30 dan 45 ml/L. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tidak terjadi pengaruh interaksi konsentrasi sitokinin dengan konsentrasi paklobutrazol terhadap kuantitas dan kualitas benih kentang di kedua lokasi. Konsentrasi sitokinin yang paling baik dalam menghasilkan kuantitas dan kualitas kentang di Jatinangor adalah 10 ml/L sedangkan di Garut 5 ml/L. Konsentrasi paklobutrazol yang paling baik dalam menghasilkan kuantitas dan kualitas kentang baik di Jatinangor maupun di Garut adalah 15 ml/L.

Keywords : benih kentang, sitokinin, paklobutrazol, NFT, dataran medium

I. PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu bahan pangan utama yang diminati dunia setelah gandum dan beras (FAOSTAT, 2006). Kentang merupakan bahan pangan yang menunjang program diversifikasi pangan karena kandungan gizinya (Adiyoga, 2010). Kandungan gizi kentang antara lain karbohidrat, vitamin dan mineral dengan komposisi utama ubi kentang terdiri atas 80% air, 18% pati dan 2% protein, serta mineral yang terdiri atas kalsium, fosfor, zat besi, magnesium, kalium, natrium, klorin, sulfur, tembaga, mangan dan kobalt (Pitojo, 2004).

Secara keseluruhan, produksi kentang Indonesia tahun 1997-2010 cenderung bervariasi dengan catatan produksi terendah pada tahun 1997 yaitu 0,81 juta ton dan tertinggi pada tahun 2009 yaitu 1,17 juta ton. Pada tahun 2010 terjadi penurunan produksi menjadi 1,06 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2009). Produksi tersebut didasari atas produktivitas tanaman kentang per ha sekitar 10-15 ton. Produktivitas tersebut dihitung masih rendah dibandingkan dengan potensi hasil dari setiap karakteristik jenis kentang.

Menurut Wattimena (2000), rendahnya produktivitas disebabkan oleh (1) rendahnya kualitas dan kuantitas benih kentang, hal ini merupakan perhatian utama dalam usaha peningkatan produksi kentang di Indonesia, (2) kurangnya benih kentang bermutu, tepat waktu, dan tepat umur fisiologis, (3) faktor topografi, dimana daerah dengan ketinggian tempat dan temperatur yang sesuai untuk pertanaman kentang di Indonesia sangat terbatas, (4) pengendalian hama dan penyakit tanaman kentang yang masih kurang, (5) kurang tersedianya kultivar kentang yang sesuai untuk kebutuhan pasar dan lingkungan tumbuh.

Benih merupakan salah satu input pertanian yang sangat menentukan produktivitas usahatani. Kualitas benih yang digunakan oleh petani dipengaruhi oleh orientasi petani dalam mengelola usahatannya. Walaupun demikian, pada taraf tertentu ketersediaan benih dalam jumlah yang memadai dan harga yang terjangkau juga menentukan tingkat adopsi benih unggul oleh petani.

Sistem produksi pertanian yang baik ditujukan untuk memenuhi konsumsi sendiri maupun yang berorientasi komersial memerlukan ketersediaan benih dengan varietas yang berdaya hasil tinggi dan mutu yang baik. Dalam pertanian modern,

benih berperan sebagai *delivery mechanism* yang menyalurkan keunggulan teknologi kepada *clients*, yaitu petani dan konsumen lainnya (Douglas, 1980).

Perbanyakan secara cepat menjadi salah satu faktor pendukung untuk menghasilkan bibit kentang yang berkualitas tinggi, bebas penyakit dan bisa menghasilkan bibit kentang dalam jumlah yang banyak dalam waktu yang singkat (Sahat dan Hidayat, 1996). Perbanyakan kentang secara *in vitro* (kultur jaringan) dan stek dapat menghasilkan benih yang lebih sehat dan bebas virus juga dapat menekan biaya produksi usaha kentang (Sahat dan Hidayat, 1996).

Teknologi NFT merupakan terobosan dalam melipatgandakan benih kentang hasil kultur jaringan. Teknologi NFT dapat menghasilkan umbi kentang yang cukup banyak, beberapa kali lipat bila dibandingkan dengan menggunakan media padat (Baharudin 2008). Produksi benih kentang dengan sistem NFT dapat mencapai 10 kali lipat dari benih yang dihasilkan secara konvensional (BALITSA, 2008).

Meningkatnya jumlah stolon juga meningkatkan potensi ubi yang terbentuk. Pembentukan stolon dan pembentukan ubi kentang juga merupakan peran dari sitokinin yang dapat memicu pembelahan sel dan pembentukan organ (Salisbury dan Ross, 1992). Yang menjadi masalah pada perkembangan tanaman kentang dengan sistem NFT adalah bakal ubi atau stolon yang dihasilkan berjumlah jauh lebih besar dibandingkan ubi yang terbentuk. Hal tersebut terjadi disebabkan aktivitas hormon giberelin (Bradshaw, *et al.* 2007) di dalam tanaman yang ditanam dalam *green house*, dimana suhu mikro lebih tinggi dibandingkan kebutuhan suhu lingkungan kentang terutama di dataran medium. Pengaturan aktivitas giberelin dapat dilakukan dengan penambahan retardan. Penambahan jumlah retardan dapat menurunkan aktivitas giberelin yaitu dengan menghentikan fase vegetatif (pemanjangan stolon) sehingga dapat memfokuskan aliran fotosintat untuk pembentukan dan pembesaran ubi, (Sakya dkk., 2003). Penggunaan retardan juga mampu mempercepat tuberisasi, seperti yang dilakukan Stallknecht dan Farnsworth (1979) dikutip Zakaria dkk. (2007). Percepatan produksi benih kentang asal *in vitro* (G0) pada sistem NFT dapat dilakukan dengan penambahan sitokinin dan retardan paklobutrazol, sehingga dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas ubi kentang yang dihasilkan di dataran medium.

Dari hasil percobaan pada tahun pertama, dengan sistem NFT dihasilkan jumlah stolon yang lebih banyak sekitar lima kali lipat dibandingkan dengan menggunakan

media padat. Dengan aplikasi sitokinin 5 sampai 15 ml/L, jumlah ubi pada sistem NFT meningkat sekitar tiga kali lipat dibandingkan dengan penggunaan media padat, Sitokinin berperan karena memacu pembelahan sel, menghambat pemanjangan sel, dan memacu pembesaran sel. Bradshaw, *et al.* (2007) menyatakan bahwa kadar sitokinin naik dengan tajam sesaat sebelum inisiasi ubi. Kadar sitokinin tersebut tetap tinggi sampai umbi mendekati masak, kemudian turun. Sitokinin memacu pembentukan umbi dengan jalan menghambat aktivitas hidrolisis pati dan sebaliknya merangsang aktivitas sintesis pati. Ahmed dan Sagar (1981) menyatakan bahwa pemberian BA (sitokinin) dan NAA (auksin) melalui daun atau akar dapat menambah bobot dan jumlah umbi walaupun pemberiannya dilakukan setelah inisiasi ubi.

Dari percobaan tahun pertama penggunaan sitokinin 5 dan 15 ml/L mampu meningkatkan jumlah dan bobot ubi, tetapi aplikasi paklobutrazol dengan dosis 5, 15 dan 25 ml/L belum dapat meningkatkan hasil (jumlah dan bobot ubi) serta kualitas hasil ubi, sehingga pada percobaan kedua konsentrasi paklobutrazol ditingkatkan menjadi 15, 30 dan 45 ml/L. Pada tahun kedua, dilakukan pengujian kualitas benih kentang G2 yang dihasilkan dari sistem NFT (percobaan tahun pertama) di dua lokasi datarn medium yaitu Jatinangor dan Desa Margawati Kabupaten Garut.

Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dapat diambil adalah:

1. Apakah rekayasa sink-source dengan pemberiansitokinin dan paklobutrazol berpengaruh terhadap kuantitas dan kualitas hasil benih/ubi kentang G3 yang ditanam di dua lokasi dataran medium?
2. Apakah terdapat konsentrasi sitokinin dan paklobutrazol terbaik dalam menghasilkan kuantitas dan kualitas benih G3 terbaik di dua lokasi dataran medium?

II. TINJAUAN PUSTAKA.

Tanaman Kentang

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan tanaman semusim yang berbentuk semak, termasuk Divisi *Spermatophyta*, Subdivisi *Angiospermae*, Kelas *Dicotyledonae*, Ordo *Tubiflorae*, Famili *Solanaceae*, Genus *Solanum*, dan Spesies *Solanum tuberosum* L. (Beukema, 1977).

Kentang di daerah tropis dapat tumbuh dengan baik di dataran tinggi antara lain 500 - 3000 meter diatas permukaan laut, dan yang terbaik adalah pada ketinggian 1300 meter diatas permukaan laut disebabkan kombinasi yang baik dari panjang hari yang relatif pendek di daerah tropis dengan kombinasi dari suhu yang dingin. Lalu, curah hujan antara 200 - 300 mm setiap bulannya atau rata rata 1000 mm selama masa pertumbuhan (Sunarjono, 1975). Sunarjono (1975) menyatakan pertumbuhan tanaman kentang tumbuh baik pada lingkungan dengan suhu rendah, yaitu 15 sampai dengan 20°C dengan sinar matahari dan kelembaban udara 80 sampai 90 %. Untuk kebutuhan air sendiri, tanaman kentang membutuhkan air secukupnya hingga tanaman akan mati. Untuk menghasilkan produksi yang tinggi, kadar air tanah pada kedalaman 15 cm tidak boleh kurang dari 50 % kapasitas lapang, apabila pemberian air tertunda dan mencapai kadar air 25 % kapasitas lapang, hasil kentang akan banyak sekali berkurang (Smith, 1977)

Tanah yang dibutuhkan kentang adalah tanah yang memiliki drainase yang cukup baik, tanah liat yang gembur, debu atau debu berpasir.pH yang baik untuk kentang berkisar 5.0 – 5.2, jika kentang ditanam dengan pH kurang dari 5.0 akan menghasilkan ubi kentang yang bermutu jelek (Asandhi dan Gunadi, 1989). Suhu tanah menurut Burton (1966) dikutip Hamdani (2009) sangat erat kaitannya dengan penyerapan unsur hara oleh akar, fotosintesis dan respirasi.Dengan suhu optimum yang rendah rata-rata 15.5°C, kentang dapat berproduksi optimal.

Menurut Smith (1977) Suhu tanah yang dibutuhkan kentang pada periode pertumbuhan ubi adalah suhu yang relatif rendah, yaitu antara 14.9 sampai 17.7°C. Menurut Krauss dan Marschner (1984), suhu tanah yang lebih tinggi dari 24°C akan menyebabkan aktivitas beberapa enzim yang berperan dalam metabolisme pati tertekan sehingga terjadi penurunan kadar pati pada ubi dan secara langsung menghambat perombakan gula menjadi pati. Perlu diperhatikan bahwa suhu tinggi, keadaan berawan,

dan kelembaban udara rendah akan menghambat pertumbuhan, pembentukan ubi, dan perkembangan bunga. Jika selama perkembangan ubi terjadi cekaman suhu yang tinggi, ubi yang dihasilkan akan berbentuk abnormal karena terjadi pertumbuhan baru dari ubi yang telah terbentuk sebelumnya yang disebut pertumbuhan sekunder (Nonnecke, 1989).

Untuk pertumbuhan kentang, terdapat tiga fase pertumbuhan kentang menurut Beukema dan van der Zaag (1979), yaitu:

1. fase pertumbuhan tunas atau *Preemergence-emergence*, pada fase ini tunas dapat tumbuh baik di dalam ruang penyimpanan dan di lapangan, dengan atau tanpa cahaya matahari. Tunas apikal akan tumbuh lebih awal yang nanti akan diikuti dengan pertumbuhan tunas lateral.
2. fase pertumbuhan brangkasan atau *Haulm Growth*, Fase ini merupakan fase pertumbuhan maksimum. Sejak daun pertama terbuka, kegiatan fotosintesis dimulai sehingga peran ubi induk sebagai pemasok karbohidrat dalam pertumbuhan tanaman sedikit demi sedikit berkurang dan akhirnya tidak berfungsi sama sekali.
3. fase pertumbuhan ubi atau *Tuber Growth*, fase ini terjadi ketika adanya persaingan antara ubi dengan bagian atas tanaman yang sama-sama tumbuh dan sama-sama menjadi penerima fotosintat (*sink*), fase ini berakhir ketika ubi mutlak menjadi penerima.

Pembentukan ubi kentang berasal dari pembengkakan stolon, dimana pada saatnya stolon yang terletak pada bagian ujung akan membengkak dan pertumbuhan memanjangnya akan berhenti. Pembengkakan ini terjadi ketika proses pembungaan dimulai, proses pembungaan ini menghasilkan asam amilat yang berlebihan oleh daun dan nantinya akan disimpan di stolon tersebut (Smith, 1987). Smith (1987) menjelaskan bahwa ubi kentang terbentuk pada ujung stolon, diawali dengan penebalan ruas pertama di belakang kuncup apikal stolon. Pembesaran ukuran ubi merupakan hasil pembelahan dan pembesaran sel, meskipun pembelahan sel lebih berperan dalam peningkatan ukuran ubi dari pada pembesaran sel. Hal ini dapat dilihat dari berhentinya penambahan luas daun bahkan daun menurun dengan terbentuknya ubi.

Sitokinin dan Paklobutrazol

Abidin (1982) menyatakan zat pengatur tumbuh pada tanaman atau *plant regulator* adalah senyawa organik yang bukan hara, yang didalam jumlah sedikit dapat mendukung, menghambat dan merubah proses fisiologis tumbuhan. Zat pengatur tumbuh ini dapat digunakan untuk mengatur pertumbuhan, ZPT dapat merangsang pertumbuhan tanaman atau menekan pertumbuhan tanaman.

Sitokinin merupakan ZPT yang berperan dalam merangsang pertumbuhan tanaman. Fungsi utama sitokinin adalah memacu pembelahan sel (Salisbury dan Ross, 1992). Pada tanaman, sitokinin terdapat pada organ muda dan ujung akar. Sitokinin berperan karena memacu pembelahan sel, menghambat pemanjangan sel, dan memacu pembesaran sel. Bradshaw, *et al.* (2007) menyatakan bahwa kadar sitokinin naik dengan tajam sesaat sebelum inisiasi ubi. Kadar sitokinin tersebut tetap tinggi sampai umbi mendekati masak, kemudian turun. Sitokinin memacu pembentukan umbi dengan jalan menghambat aktivitas hidrolisis pati dan sebaliknya merangsang aktivitas sintesis pati. Ahmed dan Sagar (1981) menyatakan bahwa pemberian BA (sitokinin) dan NAA (auksin) melalui daun atau akar dapat menambah bobot dan jumlah umbi walaupun pemberiannya dilakukan setelah saat inisiasi umbi.

Inhibitor adalah zat yang menghambat pertumbuhan pada tanaman, sering didapat dalam proses perkecambahan, pertumbuhan pucuk atau dalam dormansi. Di dalam tanaman, inhibitor menyebar disetiap organ tubuh tanaman tergantung dari jenis inhibitor, menurut Wattimena (1987) zat penghambat tumbuh mempunyai efek biologis pada daun tanaman, daun tanaman memiliki warna hijau tua dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberikan zat tersebut. Menurut Salisbury dan Ross (1992) paklobutrazol merupakan salah satu inhibitor yang berperan sebagai zat penghambat tumbuh. Dengan pemberian paklobutrazol konsentrasi yang semakin tinggi akan menghasilkan ubi yang semakin banyak. Hal ini diduga bahwa konsentrasi paklobutrazol untuk dapat menginisiasi ubi dengan menghambat aktivitas giberelin. Menurut Wattimena (1988) Paklobutrazol sebagai senyawa fenolik menghambat kerja giberelin. Prawiranata *et al.* (1981) dikutip Saky dkk. (2003) mengemukakan bahwa pengaruh yang paling umum dari pemberian fenolik adalah menghambat tumbuh seperti pembelahan dan pemanjangan sel.

Menurut Ivana *et al.* (1997) dikutip Saky dkk. (2003) pada inisiasi pengubian diperlukan penekanan pertumbuhan vegetatif atau pengaturan stolon dengan menurunkan tingkat giberelin. Adanya penghambatan ini akan mempercepat masuknya tanaman ke fase generatif karena energi untuk melakukan proses pertumbuhan cabang, buku, dan akar diakumulasikan untuk pembentukan ubi sehingga waktu yang dibutuhkan untuk membentuk ubi juga relatif lebih cepat.

Hal yang serupa terjadi bila adanya penambahan paklobutrazol mengakibatkan jumlah buku yang terbentuk terhambat (Samanhudi *et al.*, 2002). Turunnya jumlah buku pada planlet nyata disebabkan oleh adanya pemberian paklobutrazol yang merupakan zat penghambat biosintesa giberelin. Hal ini seperti diungkapkan oleh Rosita *et al.* (1993) bahwa pemberian paklobutrazol menyebabkan laju pembelahan dan pemanjangan sel menjadi lambat dan menyebabkan keracunan pada sel. Akibatnya persentase planlet yang membentuk ubi meningkat (Balamani dan Pooviah, 1985; Harvey *et al.*, 1991; Simko, 1993).

Menurut Ivana *et al.* (1997) pada inisiasi pengubian diperlukan penekanan pertumbuhan vegetatif atau pengaturan stolon dengan menurunkan tingkat giberelin. Penekanan terhadap aktivitas giberelin akan mempercepat masuknya tanaman ke fase generatif karena energi untuk melakukan proses pertumbuhan cabang, buku, dan akar diakumulasikan untuk pembentukan ubi sehingga waktu yang dibutuhkan untuk membentuk ubi juga relatif lebih cepat. Menurut Gunawan (1995) persentase pembentukan ubi akan meningkat bila kedalam media ditambahkan zat penghambat tumbuh seperti ancymidol atau paklobutrazol.

Menurunnya aktivitas giberelin akan berpengaruh terhadap kandungan pati di dalam ubi. Hal tersebut terjadi karena pada saat terjadi penurunan produksi asimilat di daun yang diikuti dengan menurunnya daya osmosis sehingga menghambat transport asimilat (Setter, 1990). Aktivitas *sink* akan menghindari akumulasi konsentrasi gula untuk mempertahankan gradien osmosis. Aktivitas tersebut dilakukan dengan sintesis pati yang melibatkan enzim pati sintase (Rostovskim, 1987). Dimana enzim tersebut terlarut di dalam sitoplasma dalam bentuk terikat pada granular pati. Sintesis pati diawali dengan aktivitas enzim ADP-glukose pirofosforilase dan UDP-glukose pirofosforilase (Sowokinos, 1976). Sintesis pati semakin meningkat karena aktivitas ADP-glukose pirofosforilase lebih dominan dibandingkan UDP-glukose pirofosforilase.

Nutrient Film Technique (NFT)

Nutrient Film Tehnique (NFT) merupakan salah satu metode budidaya tanaman dimana akar tanaman tumbuh di dalam larutan nutrisi sangat dangkal yang membentuk lapisan tipis nutrisi (nutrient film) dan tersirkulasi. Dengan demikian, tanaman dapat memperoleh unsur hara, air, dan oksigen yang cukup. Komponen sistem NFT adalah saluran, tangki, pompa, pipa, dan Styrofoam.

NFT memiliki karakteristik, bahwa akar tanaman berada di udara dan larutan nutrisi sekaligus. Sebagian akar berada pada ruang udara dalam saluran, sehingga dapat menyerap oksigen, sebagian yang lain terendam dalam larutan nutrisi sehingga dapat menyerap unsur hara dan air yang diperlukan oleh tanaman. Saluran yang diletakkan dengan kemiringan tertentu memungkinkan larutan nutrisi mengalir sampai ujung saluran dan ditampung kembali dalam tangki. Dalam sistem ini, larutan nutrisi disirkulasikan terus menerus secara tertutup. Akar dari tanaman berkembang di dalam saluran dan membentuk jalinan sesuai bentuk saluran. Untuk membuat sirkulasi larutan nutrisi yang baik, perlu diusahakan agar:

1. Kemiringan saluran tempat mengalirnya larutan nutrisi ke ujung saluran benar – benar seragam, yaitu dengan slope 0,5 sampai 4 %.
2. Kecepatan aliran larutan nutrisi sesuai untuk pertumbuhan akar, yaitu pada debit aliran larutan nutrisi 1 sampai 2 liter per menit, bergantung keadaan perakarannya. ;
3. Lebar saluran harus cukup memadai untuk menghindari terbelengnya aliran larutan nutrisi oleh jalinan akar.
4. Panjang saluran masih memungkinkan tidak terjadinya defisiensi nitrogen, yaitu maksimal 12 meter.
5. Dasar saluran harus rata dan tidak cekung atau cembung untuk mencapai kedalaman larutan nutrisi yang disyaratkan.

b). Kerangka Pemikiran

Teknologi produksi benih kentang yang dapat diterapkan untuk menghasilkan benih kentang yang sehat dalam jumlah banyak adalah teknik produksi kentang yang berasal dari *in vitro* dengan sistem NFT. Laboratorium Teknologi Benih Fakultas Pertanian Unpad (dibawah koordinasi kepala Laboratoriumnya, Anne Nuraini), sudah mulai mengembangkan produksi kentang dengan sistem aeroponik. Tanaman kentang

yang diproduksi dengan sistem NFT dapat tumbuh hingga enam bulan setelah tanam dengan masa produksi ubi selama tiga bulan. pada perkembangannya, tanaman kentang memproduksi stolon atau bakal kentang mencapai 100 buah. Namun tidak seluruh stolon tersebut menjadi ubi kentang karena adanya pengaruh dari aktivitas hormon giberelin (Anne Nuraini dkk. , 2011). Giberelin distimulus oleh faktor lingkungan seperti suhu lingkungan dan intensitas cahaya (Bradshaw, 2007).

Peningkatan produksi benih kentang dapat dilakukan dengan rekayasa sink – source tanaman kentang yaitu dengan cara pemberian zat pengatur tumbuh. Tujuannya adalah untuk memaksimalkan produksi dari sisi baik kuantitas maupun kualitas ubi kentang. Peningkatan sitokinin dalam tanaman dapat meningkatkan jumlah stolon tanaman kentang. Stolon yang berbuku akan bercabang pada setiap bukunya sehingga dapat meningkatkan jumlah bagian terminal stolon. Terminal stolon merupakan tempat terbentuknya ubi kentang. Namun demikian semakin banyak jumlah terminal stolon tidak menentukan jumlah ubi, hal ini disebabkan adanya aktivitas kerja hormon giberelin di dalam tanaman. Terminal stolon akan terus tumbuh memanjang dan membentuk tunas pada bagian terminalnya. Aktivitas giberelin meningkat disebabkan adanya pengaruh iklim mikro dimana suhu dan intensitas cahaya meningkat (Tsegaw, 2006), terutama di dataran medium. Oleh karena itu, Pengurangan jumlah giberelin di dalam tanaman kentang dapat membantu dalam proses pengubian. Pengurangan tersebut dapat dilakukan dengan pemberian retardan yaitu paklobutrazol.

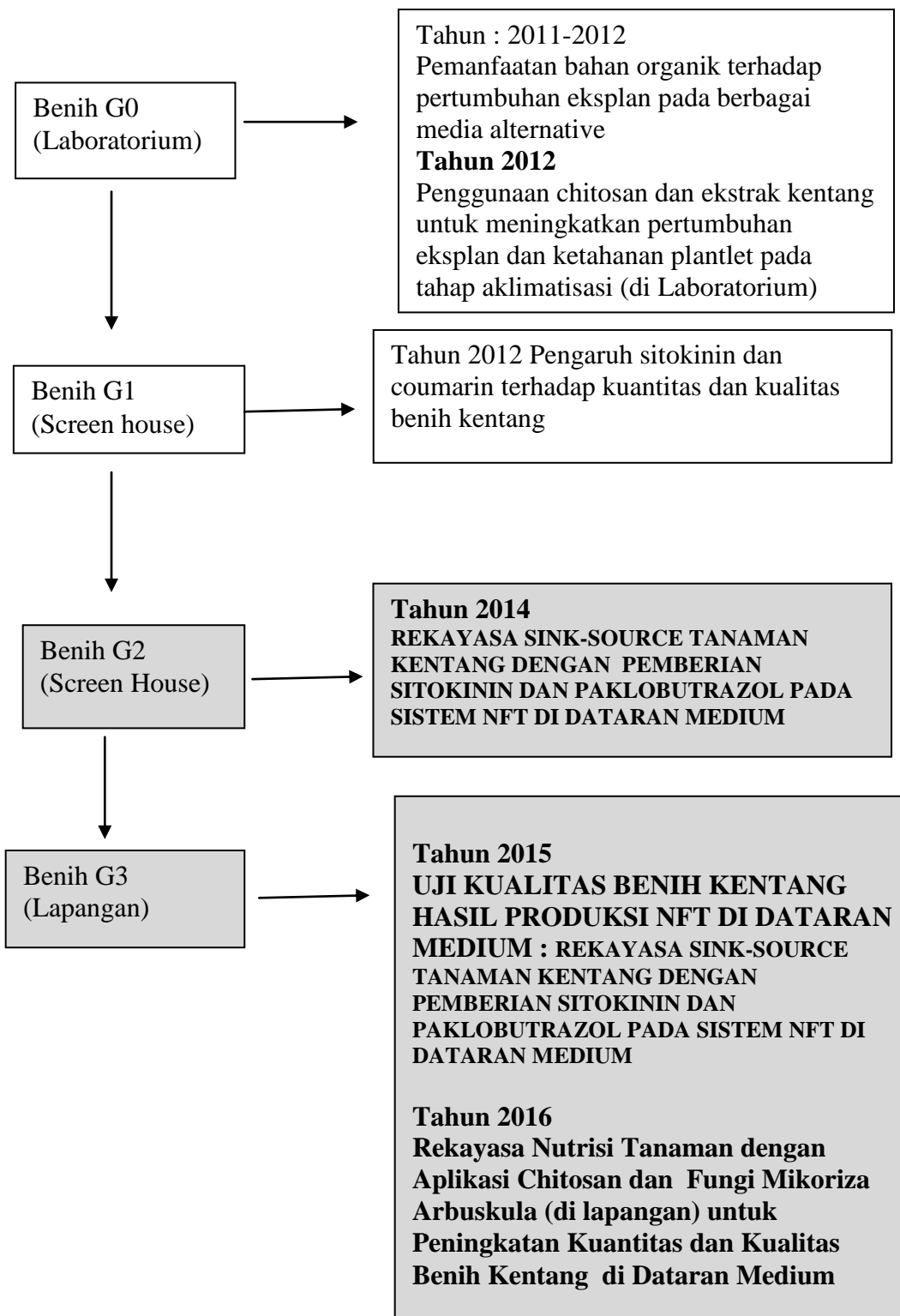
Penelitian Masniawati (2010) menyatakan dengan adanya inhibitor diharapkan adanya penghambatan yang akan mempercepat masuknya tanaman ke fase generatif karena energi untuk melakukan proses pertumbuhan cabang, buku, dan akar diakumulasikan untuk pembentukan ubi sehingga waktu yang dibutuhkan untuk membentuk ubi juga relatif lebih cepat. Peningkatan jumlah sitokinin dan paklobutrazol di dalam tanaman dapat dilakukan dengan pemberian ZPT yang diaplikasikan pada daun tanaman kentang. Konsentrasi sitokinin yang digunakan sesuai dengan anjuran yaitu 5 ml/L dan konsentrasi paklobutrazol yaitu sebanyak 5 ml/L. Namun demikian untuk mengetahui pengaruh yang paling optimal dari aplikasi sitokinin dan paklobutrazol tersebut maka pada penelitian ini konsentrasi yang digunakan adalah masing-masing 0 ml/L, 5 ml/L, 15 ml/L, dan 25 ml/L. Aplikasi sitokinin dan paklobutrazol pada tanaman kentang yang diproduksi dengan sistem NFT dapat

memaksimalkan potensi tanaman kentang sehingga jumlah ubi yang dihasilkan lebih banyak dan percepatan produksi benih kentang dapat terwujud.

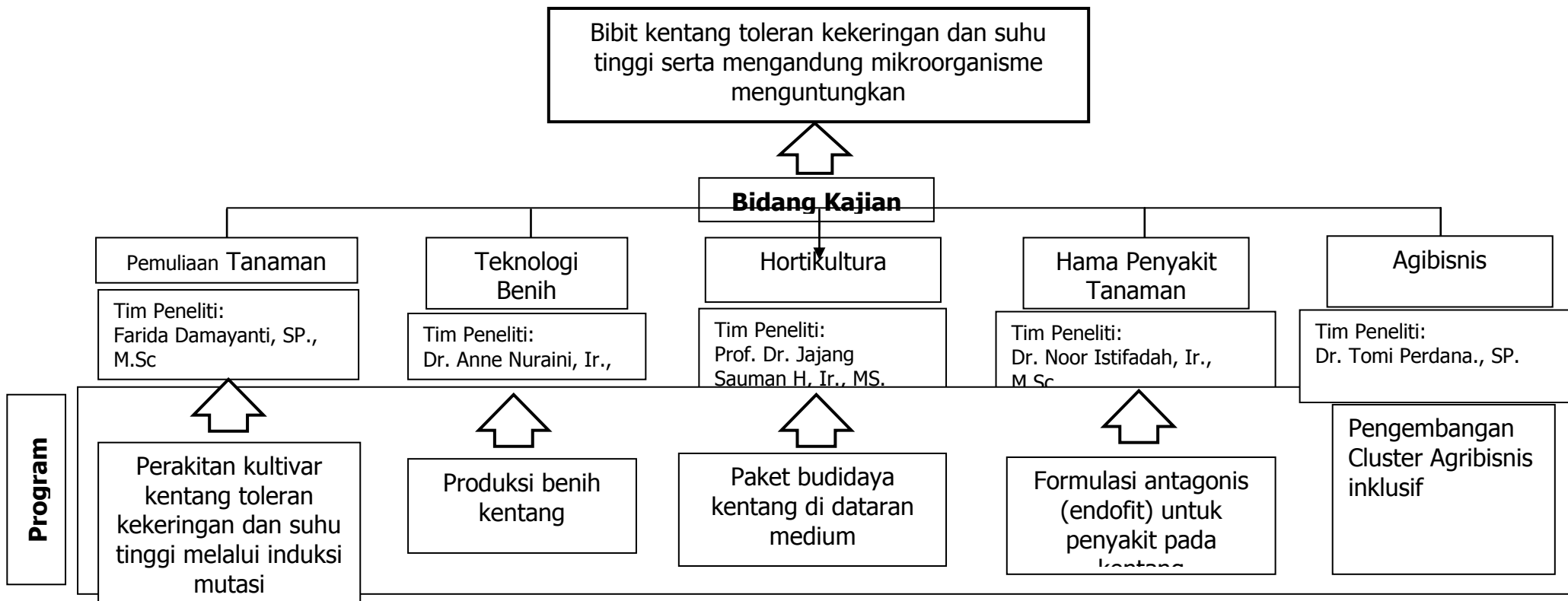
Dari hasil penelitian tahun pertama, aplikasi sitokinin 5 ml/L dan 15 ml/L dapat meningkatkan jumlah dan bobot ubi, tetapi aplikasi paklobutrazol belum dapat meningkatkan jumlah dan bobot ubi, selain itu dengan sistem NFT dapat meningkatkan jumlah stolon, jumlah ubi yang lebih banyak dibandingkan dengan sistem penanaman pada media padat. Dengan sistem NFT dihasilkan benih yang bebas virus seperti terlihat dari hasil uji ELISA.

Sesuai dengan road map penelitian di bawah ini, penelitian pada tahun kedua adalah pengujian kualitas benih hasil sistem NFT di dua lokasi dataran medium yaitu di Jatinangor dan di Desa Margawati Kabupaten Garut dengan ketinggian tempat sekitar 700 m di atas permukaan laut. Pemilihan lokasi di Kabupaten Garut, karena selama ini Kabupaten Garut merupakan salah satu sentra penghasil kentang di Jawa Barat, tetapi penanamannya dilakukan di dataran tinggi yang luasannya terbatas. Pada penelitian ini akan dicoba penanaman di dataran medium yang terdapat lebih luas di Kabupaten Garut, dengan aplikasi sitokinin 0, 5, 10 dan 15 ml/L, dan paklobutrazol 0, 15, 30 dan 45 ml/L, mengacu pada hasil penelitian tahun pertama.

Road map penelitian yang dilakukan dapat dilihat di bawah ini :



I. Roadmap Cluster Kentang



Tahun	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Capaian
TAHAPAN									
KEGIATAN	(1) Koleksi plasma nutfah. (a) Koleksi umbi kentang Pelaksana : Tim Laboratorium Pemuliaan Tanaman (Unpad)	(1) Koleksi plasma nutfah. (a) Koleksi umbi kentang; (b) Koleksi planlet in vitro Pelaksana : Tim Laboratorium Pemuliaan Tanaman (Unpad)	(1) Perbanyak plasma nutfah. (a) Evaluasi G x E induksi kalus ; (b) Evaluasi G x E perbanyak kentang in vitro; (c) Evaluasi G x E efisiensi multiplikasi. Pelaksana : Tim Laboratorium Pemuliaan Tanaman (Unpad)	(1) Persiapan materi seleksi. (a) kalus; (b) tunas; (c) Evaluasi G x E pembentukan umbi mikro sebagai salah satu materi seleksi. Pelaksana : Tim Laboratorium Pemuliaan Tanaman (Unpad)	(1) Mutasi dan regenerasi. (a) Induksi mutasi (materi kalus); (b) Regenerasi kalus yang telah diinduksi mutasi; (c) Perbanyak planlet hasil regenerasi hasil mutasi. Pelaksana : Tim Laboratorium Pemuliaan Tanaman (Unpad)	(1) Seleksi in vitro toleran kekeringan dan temperatur tinggi (materi genotip hasil mutasi); (2) Perbanyak genotip-genotip terseleksi. Pelaksana : Tim Laboratorium Pemuliaan Tanaman (Unpad)	(1) Aklimatisasi genotip terseleksi; (2) Seleksi lapangan genotip terseleksi Pelaksana : Tim Laboratorium Pemuliaan Tanaman (Unpad)	(1) Diperoleh genotip kentang olahan (French fries) toleran kekeringan dan temperatur tinggi. Pelaksana : Tim Laboratorium Pemuliaan Tanaman (Unpad)	Genotip-genotip kentang olahan (French fries) toleran kekeringan dan temperatur tinggi
	(2) Perbanyak benih kentang secara in vitro. (a) Pengaruh asal eksplan; (b) Perbanyak beberapa kultivar kentang. Pelaksana : Tim Laboratorium Teknologi Benih (Unpad)	(2) Perbanyak benih kentang secara in vitro (G0, G1). (a) Pengaruh zat pengatur tumbuh dan bahan organik; (b) Pengaruh jenis media dan penggunaan pupuk daun sebagai media alternatif. Pelaksana : Tim Laboratorium Teknologi Benih (Unpad)	(2) Perbanyak benih kentang asal in vitro secara konvensional (G2, G3, G4). (a) Pengaruh hormon tumbuh; (b) Pengaruh media. Pelaksana : Tim Laboratorium Teknologi Benih (Unpad)	(2) Perbanyak benih dengan sistem aeroponik (G1). (a) Penggunaan hormon (Paclobutrazol). Pelaksana : Tim Laboratorium Teknologi Benih (Unpad)	(2) Perbanyak benih dengan sistem aeroponik (G2, G3). (a) Rekayasa lingkungan tumbuh (suhu dan intensitas cahaya). Pelaksana : Tim Laboratorium Teknologi Benih (Unpad)	(2) Perbanyak benih hasil aeroponik di dataran medium (G4). (a) Penggunaan kultivar toleran kekeringan; (b) Rekayasa lingkungan. Pelaksana : Tim Laboratorium Teknologi Benih (Unpad)	(2) Penanaman benih kentang asal sistem aeroponik pada beberapa daerah dataran medium. (a) Uji multilokasi benih kentang aeroponik tahan kekeringan untuk mendukung Produk Olahan kentang Prosesing di dataran medium(keripik kentang, kentang goreng, tepung kentang). Pelaksana : Tim Laboratorium Teknologi Benih (Unpad)	(2) Diperoleh paket teknologi produksi benih kentang sistem aeroponik di dataran medium. Pelaksana : Tim Laboratorium Teknologi Benih (Unpad)	Paket teknologi produksi benih kentang aeroponik di dataran medium

Tahun	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Capaian
	<p>(3) Rekayasa kultur teknis asal ubi dan media tumbuh. (a) Asal ubi dan jenis mulsa; (b) Musim tanam dan tinggi bedengan; (c) Jenis mulsa dan kultivar kentang, pupuk organik, pupuk hayati, pupuk NPK. Pelaksana : Tim Laboratorium Hortikultura (Unpad)</p>	<p>(3) Pengujian kultivar kentang olahan di dataran medium. (a) Pengujian beberapa kultivar kentang di dataran medium dengan Aplikasi ZPT paclobutrazol dan naungan untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil. Pelaksana : Tim Laboratorium Hortikultura (Unpad)</p>	<p>(3) Rekayasa Kultur teknis kentang olahan dengan hormon tumbuh tumbuh. (a) Pengaruh cara dan waktu aplikasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan hasil kentang di dataran medium. Pelaksana : Tim Laboratorium Hortikultura (Unpad)</p>	<p>(3) Pengujian manipulasi lingkungan tumbuh dan torman tumbuh pada kentang olahan. (a) Manipulasi lingkungan tumbuh dan aplikasi hormon tumbuh untuk meningkatkan hasil, kualitas hasil dan kualitas olahan kentang olahan kultivar Atlantik di dataran medium. Pelaksana : Tim Laboratorium Hortikultura (Unpad)</p>	<p>(3) Pengujian efisiensi rekayasa kultur teknis dengan naungan vegetasi. (a) Pengaruh naungan vegetasi (tanaman jagung/buncis) pada tanaman kentang terhadap hasil dan kualitas hasil kentang olahan Kultivar Atlantik dan peningkatan produktivitas lahan pada sistim tanam ganda di dataran medium. Pelaksana : Tim Laboratorium Hortikultura (Unpad)</p>	<p>(3) Pengujian beberapa kultivar kentang olahan di dataran medium dengan aplikasi hormon tumbuh pada berbagai tingkat cekaman air. Pelaksana : Tim Laboratorium Hortikultura (Unpad)</p>	<p>(3) Pengujian paket teknologi untuk budidaya kentang olahan di dataran medium. Pelaksana : Tim Laboratorium Hortikultura (Unpad)</p>	<p>(3) Diperoleh teknologi rekayasa kultur teknis untuk memproduksi kentang olahan (<i>French fries</i>) yang dikembangkan di dataran medium. Pelaksana : Tim Laboratorium Hortikultura (Unpad)</p>	<p>Paket teknologi kultur teknis untuk kentang olahan (<i>French fries</i>) yang dikembangkan di dataran medium</p>
		<p>(4) Isolasi dan Seleksi mikrob antagonis (bakteri dan jamur endofit serta jamur rhizosfer) dari akar kentang untuk pengendalian nematoda sista kentang (NSK). Pelaksana :</p>	<p>(4) Pengujian kompatibilitas dan cara aplikasi campuran mikrob antagonis untuk pengendalian NSK. Pelaksana : Tim Laboratorium Penyakit Tanaman (Unpad)</p>	<p>(4) Pengembangan formulasi bionematisida campuran mikrob antagonis untuk pengendalian NSK dan <i>Meloidogyne</i> spp. pada tanaman ketang dataran</p>	<p>(4) a. Seleksi bakteri endofit untuk pengendalian layu bakteri dan busuk lunak pada kentang industri di dataran medium;b. mengkaji kemampuan bakteri endofit</p>	<p>(4) a. Pengembangan formulasi bakterisida untuk pengendalian layu bakteri dan busuk lunak pada kentang industri di dataran medium;b.mengkaji populasi antagonis dalam formulasi;(c) mengkaji kolonisasi endofit pada umbi</p>	<p>(4) a. Mengkaji cara aplikasi formulasi pada galur kentang industri tahan kekeringan yang dikembangkan dan kemampuannya untuk menekan penyakit pada galur tersebut. b. mengkaji kolonisasi endofit</p>	<p>4 (a). Mengkaji kemampuan formulasi untuk menekan penyakit pada tanaman kentang tahan kekeringan yang dibudidayakan di dataran medium dengan paket budidaya yang telah dihasilkan: (b). Mengkaji</p>	<p>Formulasi antagonis (endofit) untuk mendukung produksi umbi kentang (untuk bibit) tahan kekeringan yang mengandung endofit yang</p>

Tahun	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Capaian
		Tim Laboratorium Penyakit Tanaman (Unpad)		medium. Pelaksana : Tim Laboratorium Penyakit Tanaman (Unpad)	untuk meningkatkan ketahanan tanaman kentang terhadap penyakit tular udara;Pelaksana: Pelaksana : Tim Laboratorium Penyakit Tanaman (Unpad)	kentang yang dihasilkan dari tanaman yang diberi perlakuan endofit. Pelaksana : Tim Laboratorium Penyakit Tanaman (Unpad)	pada knol kentang untuk bibit. Pelaksana : Tim Laboratorium Penyakit Tanaman (Unpad)	kolonisasi endofit pada umbi kentang untuk bibit yang dihasilkan	dapat menekan penyakit terbawa umbi, tular tanah maupun tular udara

Hipotesis

Berdasarkan identifikasi masalah dan kerangka pemikiran yang telah dijelaskan di atas, maka dapat dibuat hipotesis penelitian sebagai berikut:

1. Rekayasa sink-source tanaman kentang dengan pemberian sitokinin dan paklobutrazol dapat meningkatkan pertumbuhan benih kentang G2 asal sistem NFT dan meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil benih kentang G3 di dua lokasi dataran medium.
2. Terdapat konsentrasi sitokinin dan paklobutrazol terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan benih kentang G2 asal sistem NFT, serta meningkatkan kuantitas maupun kualitas benih kentang G3 di dua lokasi dataran medium

III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah : mempelajari pengaruh sitokinin dan paklobutrazol terhadap pertumbuhan benih kentang G2 hasil sistem NFT serta pengaruhnya terhadap kuantitas dan kualitas ubi kentang G3 di dua lokasi dataran medium.

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- 1 Mendapatkan konsentrasi sitokinin dan paklobutrazol terbaik dalam meningkatkan kuantitas dan kualitas ubi kentang G3 di dua lokasi dataran medium yang benih asalnya (G2) dihasilkan dari sisten NFT.
- 2 Mendapatkan metode rekayasa tanaman kentang dalam percepatan produksi benih kentang.

IV. METODE PENELITIAN

4.1. Tempat dan Waktu Percobaan

Percobaan dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran di Jatinangor, Sumedang, dengan ketinggian tempat sekitar 756 m di atas permukaan laut (dpl) dan di Desa Margawati Kabupaten Garut dengan ketinggian sekitar 700 m dpl. Waktu penelitian yang dibutuhkan selama 8 bulan.

4.2. Bahan dan Alat Percobaan

Bahan-bahan yang dipergunakan dalam percobaan ini adalah benih kentang G2 hasil sistem NFT (dari percobaan tahun pertama), pupuk kandang, pupuk NPK, pestisida, sitokinin dan paklobutrazol sebagai Zat Pengatur Tumbuh.

Alat-alat yang digunakan antara lain timbangan analitik, *beaker glass*, *erlenmeyer*, seperangkat alat budidaya tanaman (ccangkul, kored dll). Higrometer dan termometer, klorofilmeter.

4.3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metoda eksperimental berupa Rancangan Acak Kelompok pola Faktorial untuk masing-masing lokasi penelitian yaitu di kebun percobaan Jatinangor dan Desa Margawati Kabupaten Garut, terdiri dari 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah : konsentrasi sitokinin yang terdiri atas empat taraf :

. s1 = 0 ml/l

. s2 = 5 ml/l

. s3 = 10 ml/l

. s4 = 15 ml/l

Faktor kedua adalah konsentrasi Paklobutrazol yang terdiri atas empat taraf :

. p1 = 0 ml/l

. p2 = 15 ml/l

. p3 = 30 ml/l

. p4 = 45 ml/l

4.4. Pengamatan terdiri dari :

1. Laju Tumbuh Relatif (LTR)/Relative Growth Rate (RGR)
Merupakan laju penambahan bahan kering persatuan bahan kering yang ada dalam tanaman
$$RGR = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{(t_2 - t_1)} \frac{\text{berat/berat/hari}}{(t_2 - t_1)}$$
2. Jumlah ubi per tanaman (knol)
Dihitung jumlah ubi tiap tanaman
3. Bobot ubi per tanaman (g)
Dihitung dengan menimbang hasil ubi tiap tanaman contoh dan tiap petak pada saat panen.
4. Bobot kering tanaman
5. Indeks Panen
6. Kandungan virus pada ubi dengan uji ELISA

Pelaksanaan Percobaan

Tahapan pekerjaan dalam pelaksanaan percobaan di masing masing lokasi (Jatinangor dan Garut) meliputi :

1. **Persiapan media**
Tanah untuk media tanam diambil dari lapisan olah sedalam 20 cm, kemudian disaring dan dimasukkan ke dalam polibag masing-masing berisi 12 kg tanah
2. **Pengaturan tata letak perlakuan**
Polibag disusun sesuai dengan tata letak perlakuan dengan jarak masing masing polibag 50 cm.
3. **Pemupukan**
Pemupukan diberikan sesuai dengan rekomendasi Balitsa lembang khususnya untuk kentang dataran medium jenis tanah Inceptisol yaitu : pupuk kandang 175 kg, pupuk urea (46% N) 5 kg yang diberikan dua kali yaitu pada saat tanam dan pada umur 30 hari setelah tanam. Pupuk SP-18 (36% P₂O₅) sebanyak 5 kg dan pupuk KCl (60% K₂O) sebanyak 5 kg diberikan sebelum tanam (Hamdani, 2008).

4. Penanaman

Penanaman dilakukan dengan meletakkan ubi secara mendatar dalam lubang tanam sedalam 5-7 cm, dengan tunas menghadap ke atas. Pupuk dibenamkan di sebelah kanan dan kiri tanaman kentang, kemudian di tutup dengan tanah dari sebelah kanan atau kiri lubang tanam. Untuk menghindari serangga dan hama tanah lainnya Karbofuran 3% disebar di sekitar bibit dengan takaran 0,8 g per tanaman.

5. Aplikasi sitokinin

Sitokinin diberikan dua kali pada umur 10 hari dan 20 hari setelah tanam dengan konsentrasi sesuai perlakuan (0, 5, 10 dan 15 ml/L) untuk merangsang pertumbuhan bagian pupus (daun, batang).

6. Aplikasi Paklobutrazol

Setelah tanaman berumur 30 hari (pembentukan awal inisiasi stolon), diberikan perlakuan paklobutrazol diberikan dengan konsentrasi 0, 15, 30, dan 45ml/L. Sebelum dilakukan penyemprotan ke daun, tanah ditutup dengan plastik untuk mencegah paklobutrazol merembes ke dalam tanah.

7. Pemeliharaan

- Penyiraman

. Penyiraman dilakukan dengan alat bantu selang yang tersambung dengan sumber air, dua hari sekali pada masa vegetatif dan lima hari sekali pada fase reproduktif atau bergantung pada cuaca serta keadaan tanah.

- Penyiangan

Penyiangan dilakukan secara mekanik yaitu mencabut gulma dan membuangnya dari areal percobaan.

- Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan fungisida Antilla dan Insektisida Marcis seminggu sekali mulai umur 3 MST (Minggu Setelah Tanam) sampai umur 16 MST.

8. Panen

Panen tanaman kentang dilakukan pada saat pertanaman kentang mencapai matang fisiologis yang dicirikan dengan ciri-ciri daun telah menguning dan mengering, batang bawah berubah warna dari hijau menjadi kuning. Panen dilakukan dengan membongkar tanah kemudian dilakukan pengkelasan dengan penimbangan dan perhitungan ubi.

4.3. Analisis Data

Data-data hasil pengamatan yang diperoleh dilakukan pengujian dengan menggunakan Software SPSS. Pengujian selanjutnya, apabila terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan maka pengujian dengan Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf nyata 5 % (Gaspersz 1994).

Hasil yang Diharapkan

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

- 1) Teknologi Tepat Guna perbanyak benih kentang dengan sistem NFT di dataran medium
- 2) Tulisan pada jurnal ilmiah nasional terakreditasi yaitu Bionatura (LPPM UNPAD) atau Jurnal Agronomi (IPB)

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Pengamatan Penunjang

Suhu dan Kelembaban

Suhu rata-rata harian di Jatinangor sebesar $27,5^{\circ}\text{C}$ dan di Garut $26,2^{\circ}\text{C}$. Suhu rata-rata tersebut kurang optimum untuk pertumbuhan tanaman kentang, sehingga pembentukan ubi tidak optimal. Diketahui bahwa keadaan iklim yang ideal untuk tanaman kentang adalah suhu rendah dengan suhu rata-rata harian 10°C - 15°C (Pitojo,2004). Untuk dataran tinggi tropika, pembentukan ubi terjadi dengan baik jika suhu siang 25°C , karena suhu siang hari yang terlalu tinggi akan menyebabkan tingginya respirasi dan transpirasi, sehingga kelembaban tinggi (Nonnecke, 1989).

Rata-rata kelembaban udara selama percobaan adalah sebesar di Jatinangor sebesar 73,3% dan di Garut 76,4%. Kelembaban udara yang optimum untuk tanaman kentang berkisar 80-90% (Pitojo, 2004).Hal ini menunjukkan bahwa kelembaban udara selama percobaan kurang sesuai dengan kelembaban udara yang dikehendaki untuk pertumbuhan tanaman kentang.Kelembaban udara yang terlalu rendah dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman dan ubi, namun kelembaban udara yang terlalu tinggi dapat menimbulkan penyakit yang disebabkan oleh cendawan (Samadi, 2007).

5.2. Pengamatan Utama

Jumlah Ubi

Hasil analisis ragam terhadap jumlah ubi menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara konsentrasi sitokinin dengan paklobutrazol terhadap jumlah ubi kentang yang ditanam di Jatinangor. Di Jatinangor, secara mandiri Sitokinin dan paklobutrazol tidak berpengaruh terhadap jumlah ubi, tetapi di Garut Sitokinin dan paklobutrazol berpengaruh terhadap jumlah ubi kentang (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh Mandiri Sitokinin dan Paklobutrazol terhadap Jumlah Ubi di Jatinangor dan Garut

Perlakuan	Jumlah ubi (Jatinangor)	Jumlah Ubi (Garut)
s1 (0 ml L ⁻¹ sitokinin)	7,25 a	10,50 a
s2 (5 ml L ⁻¹ sitokinin)	7,17 a	11,42 b
s3 (10 ml L ⁻¹ sitokinin)	8,33 a	10,25 a
s4 (15 ml L ⁻¹ sitokinin)	7,50 a	10,75 a
p1 (0 ml L ⁻¹ paklobutrazol)	8,25 a	10,33 a
p2 (15 ml L ⁻¹ paklobutrazol)	6,75 a	11,33 b
p3 (30 ml L ⁻¹ paklobutrazol)	8,08 a	10,42 a
p4 (45 ml L ⁻¹ paklobutrazol)	7,17 a	10,83 ab

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa perlakuan sitokinin tidak mempengaruhi jumlah ubi yang ditanam di Jatinangor, tetapi sitokinin 5 ml L⁻¹ dapat meningkatkan jumlah ubi yang ditanam di Garut. Menurut Aryakian dan Hamidoghly (2010) sitokinin mempengaruhi pembelahan sel, induksi dan produksi dari kentang. Penggunaan sitokinin tergantung pada pengaruh hormon lainnya terutama GA, sitokinin berfungsi untuk meningkatkan pembentukan ubi tapi GA menghambat pertumbuhan ubi. Ginting (2003) menyatakan sitokinin yang diberikan memungkinkan pembelahan dan pembesaran ubi semakin optimal, BAP yang mempengaruhi pencegahan penuaan pada daun akan meningkatkan hasil fotosintesis, sehingga asimilat yang dihasilkan akan bertambah banyak dan mampu ditranslokasikan ke organ penyimpanan, proses ini akan berlangsung lebih lama sehingga penumpukan cadangan makanan akan semakin meningkat di dalam ubi dan meningkatkan bobot ubi pertanaman.

Perlakuan sitokinin tidak terlihat pengaruhnya di Jatinangor, hal ini disebabkan suhu rata-rata di Jatinangor (27,5 oC) lebih tinggi daripada suhu rata-rata di Garut (26,2oC) , sehingga pengaruh sitokinin tidak terlihat akibat pengaruh suhu yang tinggi. Peningkatan suhu di dataran medium menurut Sarquis et al. (1996) selain dapat meningkatkan laju respirasi, juga dapat menurunkan laju fotosintesis, konversi sukrosa menjadi pati, dan translokasi asimilat ke akar dan ubi, yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan pembentukan ubi. Pada

suhu tinggi perubahan stolon menjadi ubi akan terhambat, dan terjadi peningkatan sintesis hormon giberelin pada kuncup daun dan di ujung stolon. Giberelin telah terbukti menghambat pembentukan ubi (Tekalign dan Hammes, 2005).

Proses pembentukan ubi dimulai ketika bagian atas tanaman menjadi *source* untuk perkembangan ubi. hal ini erat kaitanya dengan bobot ubi, sedangkan untuk jumlah ubi salah satu faktornya selain pemberian ZPT menurut Wasito *dikutip* Permadi (1989) adalah volume lingkungan tumbuh kentang, semakin kecil volume tumbuh semakin banyak jumlah kentang yang dihasilkan. Lingkungan tumbuh yang optimum dan penambahan ZPT mampu meningkatkan jumlah ubi yang tinggi

Paklobutrol tidak mempengaruhi jumlah ubi yang ditanam di Jatinangor tetapi paklobutrazol 15 ml/L dapat meningkatkan jumlah ubi yang ditanam di Garut. Menurut Sakya, *et al.* (2013) penggunaan sitokinin saja tidak cukup, adanya penambahan retardan atau zat penghambat tumbuh juga diperlukan untuk menghambat dan menekan aktivitas giberelin, agar penghambatan ini dapat mempercepat dan memfokuskan energi untuk pembentukan ubi. Retardan yang umum digunakan salah satunya adalah paklobutrazol yang dapat menghambat pemanjangan batang, menyebabkan tanaman menjadi kerdil dan menghambat sintesis giberelin (Salisbury dan Ross, 2002).

Menurut Aryakia dan Hamidogli (2010) penggunaan sitokinin secara tunggal masih belum mampu meningkatkan produksi ubi kentang secara *in vitro*, penambahan retardan atau zat penghambat tumbuh sebagai inhibitor diharapkan dapat menghambat sintesis giberelin. Penggunaan paklobutrazol sebagai retardan yang dapat menghambat pemanjangan batang dan bekerja antara lain dengan menghambat sintesis giberelin (Salisbury dan Ross, 2002).

Tekalign dan Hammes (2005) juga menjelaskan bahwa pemberian paklobutrazol meningkatkan kandungan klorofil, mempertebal daun dan menghambat senesen.

Wattimena (1995) menyatakan bahwa kombinasi yang tepat pada pemberian ZPT mampu menghasilkan bobot ubi yang lebih besar. Menurut Frommer dan Sonnewald (1995) *dikutip* Tekalign (2006) persaingan antar inisiasi ubi akan menurunkan jumlah ubi yang terbentuk, akan tetapi hal itu tidak akan

terjadi tergantung pada waktu pemberian paklobutrazol dan kondisi tempat penanaman

Bobot Ubi

Bobot ubi kentang yang ditanam di Jatinangor dan di Garut tidak dipengaruhi oleh interaksi antara sitokinin dan paklobutrazol (Tabel 2). Secara mandiri sitokinin berpengaruh terhadap bobot ubi kentang yang ditanam di Jatinangor dan di Garut. Konsentrasi sitokinin 10 ml/L di Jatinangor dan 5 ml/L di Garut menghasilkan bobot ubi tertinggi.

Tabel 2. Pengaruh Mandiri Sitokinin dan Paklobutrazol terhadap Bobot Ubi Kentang di Jatinangor dan Garut

Perlakuan	Bobot ubi (g) (Jatinangor)	Bobot Ubi (g) (Garut)
s1 (0 ml L ⁻¹ sitokinin)	116,92 a	134,82 a
s2 (5 ml L ⁻¹ sitokinin)	118,95 a	179,32 b
s3 (10 ml L ⁻¹ sitokinin)	149,71b	122,09 a
s4 (15 ml L ⁻¹ sitokinin)	111,96 a	137,81 a
p1 (0 ml L ⁻¹ paklobutrazol)	135,83 a	133,31 a
p2 (15 ml L ⁻¹ paklobutrazol)	123,50 a	160,87 b
p3 (30 ml L ⁻¹ paklobutrazol)	124, 87 a	168,88 b
p4 (45 ml L ⁻¹ paklobutrazol)	113,33 a	110,98 ab

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Sitokinin yang diberikan secara mandiri lebih mempengaruhi bobot ubi pertanaman, hal ini membuktikan bahwa sitokinin yang diberikan mampu memaksimalkan pembengkakkan stolon yang terjadi. Sejalan dengan penelitian Aryakian dan Hamidoghly (2010) tentang pembelahan sel dan Ginting (2003) menyatakan sitokinin dalam penggunaannya mampu untuk meningkatkan pembentuk dan pembesaran ubi.

Sitokinin adalah suatu kelas hormon tumbuhan yang saling berhubungan dengan hormon lain dan menghambat penuaan dan bertindak bersama-sama

dengan auksin untuk merangsang pembelahan sel, mempengaruhi jalur diferensiasi dan mengontrol dominansi apikal (Campbell, 2003).

Sitokinin diproduksi oleh akar dan dapat merangsang pembentukan akar lateral meskipun pada konsentrasi sama dapat menghambat pertumbuhan sumbu utama. Meskipun menghambat pemanjangan akar primer, sitokinin sangat meningkatkan diameternya yang disebabkan rangsangan bersama dengan auksin dari kegiatan kambium akar (Wilkins, 1992). Sitokinin berfungsi memacu pembelahan sel dan pembentukan organ, menunda penuaan, meningkatkan aktivitas wadah penampung hara, memacu perkembangan kuncup samping tumbuhan dikotil, dan memacu perkembangan kloroplas dan sintesis klorofil (Salisbury dan Ross, 1995).

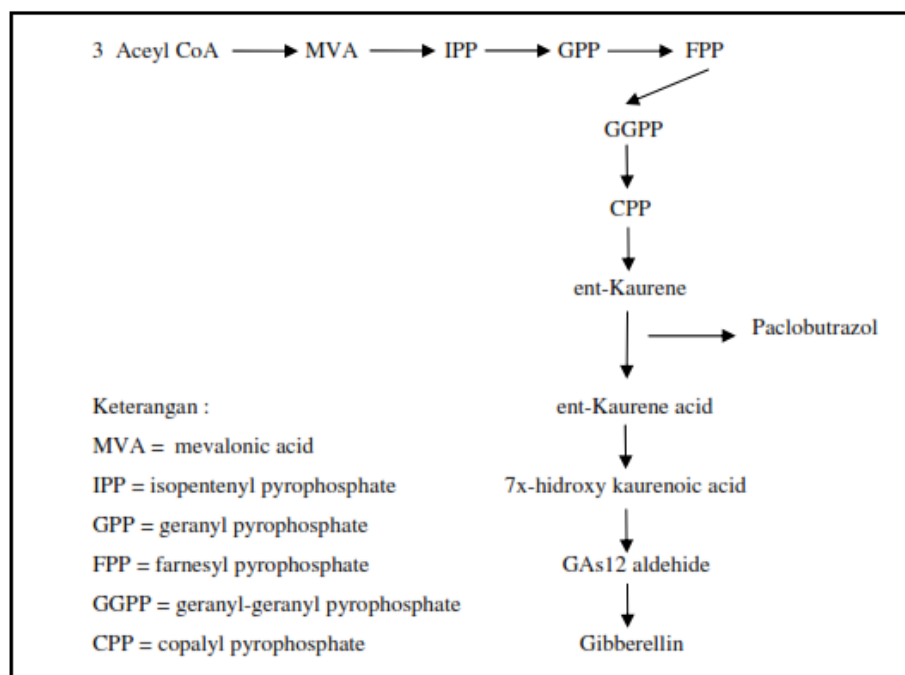
Pemberian 15 dan 30 ml/L paklobutrazol dapat meningkatkan bobot ubi yang ditanam di Garut, sedangkan bobot ubi yang ditanam di Jatinangor tidak dipengaruhi oleh paklobutrazol. Suhu yang lebih tinggi di Jatinangor dibandingkan dengan di Garut, menyebabkan perubahan stolon menjadi ubi akan terhambat, dan terjadi peningkatan sintesis hormon giberelin pada kuncup daun dan di ujung stolon. Giberelin telah terbukti menghambat pembentukan ubi (Tekalign dan Hammes, 2005).

Pemberian ZPT bergantung terhadap berbagai faktor seperti bagian tumbuhan, fase perkembangan, konsentrasi ZPT yang diberikan dan berbagai faktor lingkungan. Sakya *et al.* (2003) yang mengemukakan bahwa kebutuhan zat pengatur tumbuh yang diperlukan oleh suatu jenis tanaman sangat tergantung pada zat pengatur tumbuh dalam jaringan tanaman (endogenous), lingkungan tumbuh dan tingkat perkembangan jaringan, bagian yang diisolasi dan sebagainya.

Penelitian Leclerc *et al.* (1994) menunjukkan bahwa penggunaan sitokinin dan inhibitor yang diberikan mampu meningkatkan berat ubimikro kentang namun pemberian inhibitor lebih dapat bekerja secara optimum untuk peningkatan bobot ubi secara mandiri, inhibitor yang digunakan oleh Leclerc *et al.* (1994) secara mandiri menghasilkan bobot ubi mikro lebih baik daripada kombinasi sitokinin dan inhibitor. Kombinasi konsentrasi yang belum tepat diduga menjadi salah satu alasan paklobutrazol tidak bekerja secara optimum, Wattimena (1995)

mengatakan kombinasi yang tepat pada pemberian ZPT mampu menghasilkan bobot ubi yang lebih besar.

Paklobutrazol dapat menghambat perpanjangan batang, meningkatkan zat hijau daun, meningkatkan partisi karbohidrat serta dapat mendorong pembungaan tanpa menyebabkan pertumbuhan abnormal. Paklobutrazol paling efektif menghambat pertumbuhan dibandingkan jenis retardan lain (Cathey, 1975). Zat ini efektif meliputi banyak jenis tanaman. Termasuk beberapa ubi dan tanaman berkayu. Penggunaan paklobutrazol telah terbukti dapat mengurangi tingkat endogen GA1, karena secara kimia triazol ditransportasikan keluar pada daun menuju bagian lain pada tanaman (Purohit, 1986). Tanaman yang diberikan Paklobutrazol biasanya memerlukan air lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman yang tanpa perlakuan (Purohit, 1986). Paklobutrazol biasa disebut dengan nama dagang Cultar, Bonzi, Clipper atau Parlay. Mekanisme penghambatan sintesis giberelin oleh paklobutrazol dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Mekanisme penghambatan sintesis giberelin oleh paklobutrazol (Arteca, 1995).

Zat penghambat tumbuh paklobutrazol dapat diserap oleh tanaman melalui daun, jaringan batang atau akar, kemudian diangkut dalam xylem menuju titik tumbuh. Saat mencapai meristem sub apikal, senyawa aktif ini akan menghambat

produksi giberelin dengan cara menghambat oksidasi *kaurene* menjadi asam kaurenoik yang merupakan suatu sitokrom P 450 menjadi katalisator reaksi dalam mikrosom (Arteca, 1995)

Bobot Kering Tanaman.

Bobot kering merupakan parameter pertumbuhan yang digunakan sebagai ukuran global pertumbuhan tanaman dengan segala peristiwa yang dialaminya. Bobot kering diukur dengan cara melakukan pengeringan untuk menghilangkan kadar air dan menghentikan aktivitas metabolisme hingga diperoleh berat yang konstan (Zakaria, 2010).

Bobot kering tanaman kentang yang ditanam di Jatinangor maupun di Garut tidak dipengaruhi oleh interaksi sitokinin dan paklobutrazol, tetapi secara mandiri sitokinin dan paklobutrazol berpengaruh terhadap bobot kering tanaman di Jatinangor dan di Garut. Bobot kering tanaman di Jatinangor dihasilkan oleh perlakuan Sitokinin 10 ml/L, sedangkan di Garut oleh sitokinin 5 ml/L (Tabel 3) .

Tabel 3. Pengaruh Mandiri Sitokinin dan Paklobutrazol terhadap Bobot Kering Tanaman Kentang di Jatinangor dan Garut

Perlakuan	Bobot kering tanaman (Jatinangor)	Bobot kering tanaman (Garut)
s1 (0 ml L ⁻¹ sitokinin)	179,34 a	190,34 b
s2 (5 ml L ⁻¹ sitokinin)	176,77 a	238,46 c
s3 (10 ml L ⁻¹ sitokinin)	215,79 b	158,48 a
s4 (15 ml L ⁻¹ sitokinin)	181,05 a	190,86 b
p1 (0 ml L ⁻¹ paklobutrazol)	203,70 b	177,83 a
p2 (15 ml L ⁻¹ paklobutrazol)	186,55 ab	227,63 b
p3 (30 ml L ⁻¹ paklobutrazol)	192,45 ab	221,31 b
p4 (45 ml L ⁻¹ paklobutrazol)	170,17 a	151,38 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Bradshaw, *et al.* (2007) menyatakan bahwa kadar sitokinin naik dengan tajam sesaat sebelum inisiasi ubi. Kadar sitokinin tersebut tetap tinggi sampai umbi mendekati masak, kemudian turun. Sitokinin memacu pembentukan umbi dengan

jalan menghambat aktivitas hidrolisis pati dan sebaliknya merangsang aktivitas sintesis pati. Ahmed dan Sagar (1981) menyatakan bahwa pemberian BA (sitokinin) dan NAA (auksin) melalui daun atau akar dapat menambah bobot dan jumlah umbi walaupun pemberiannya dilakukan setelah saat inisiasi umbi. Ginting (2003) menyatakan bahwa sitokinin berjenis BAP mampu mencegah penuaan pada daun sehingga meningkatkan hasil fotosintesis, oleh karena itu asimilat yang dihasilkan akan bertambah banyak dan mampu ditranslokasikan ke organ penyimpanan, proses ini berlangsung lebih lama sehingga penumpukan cadangan makanan akan semakin meningkat di dalam ubi dan meningkatkan bobot ubi per tanaman.

Menurut Salisbury dan Ross (1992), Sitokinin merupakan ZPT yang berperan dalam merangsang pertumbuhan tanaman. Fungsi utama sitokinin adalah memacu pembelahan sel. Pada tanaman, sitokinin terdapat pada organ muda dan ujung akar. Sitokinin berperan karena memacu pembelahan sel, menghambat pemanjangan sel, dan memacu pembesaran sel. Aryakia dan Hamidoghly (2010) menyatakan bahwa sitokinin mampu untuk meningkatkan pembentukan dan pembesaran ubi

Aryakian dan Hamidoghly (2010) menyatakan bahwa sitokinin mempengaruhi pembelahan sel, induksi dan produksi dari dari kentang. sejalan pada penelitian Aryakian dan Hamidoghly (2010) penggunaan sitokinin tergantung pada pengaruh hormon lainnya terutama GA, sitokinin berfungsi untuk meningkatkan pembentukan ubi tapi GA menghambat pertumbuhan ubi. Ginting (2003) menyatakan sitokinin yang diberikan memungkinkan pembelahan dan pembesaran ubi semakin optimal, BAP yang mempengaruhi pencegahan penuaan pada daun akan meningkatkan hasil fotosintesis, sehingga asimilat yang dihasilkan akan bertambah banyak dan mampu ditranslokasikan ke organ penyimpanan, proses ini akan berlangsung lebih lama sehingga penumpukan cadangan makanan akan semakin meningkat di dalam ubi dan meningkatkan bobot ubi pertanaman.

Tabel 3 menunjukkan paklobutrazol mempengaruhi bobot kering tanaman kentang di Jatinangor dan Garut. Bobot kering tanaman dengan perlakuan 45 ml/L menghasilkan bobot kering tanaman yang lebih rendah dibandingkan dengan tanpa paklobutrazol, tetapi bobot kering tanaman dengan perlakuan 15 dan 30

ml/L paklobutrazol menghasilkan bobot kering yang tidak berbeda dengan tanpa paklobutrazol. Sedangkan di Garut, perlakuan 15 dan 30 ml/L paklobutrazol mampu meningkatkan bobot kering tanaman.

Paklobutrazol menghambat pembentukan giberelin, dimana giberelin dapat menghambat pembentukan ubi, menurunkan kekuatan *sink* ubi dan mendorong pertumbuhan stolon dan batang (Menzel, *et al.*, 1980). Dengan demikian pemberian paklobutrazol sangat dibutuhkan untuk mengatasi dampak yang timbul akibat keberadaan giberelin yang terus berproduksi akibat suhu yang tinggi di dataran medium.

Menurut Sitompul dan Guritno (1995), bahan kering tanaman dipandang sebagai manifestasi dari semua proses dan peristiwa yang terjadi dalam pertumbuhan tanaman. Bobot kering tanaman pada percobaan ini tidak dipengaruhi sitokinin, hal ini diduga karena kelebihan asimilat yang digunakan untuk pembengkakan ubi yang tinggi terjadi pada tanaman kentang dan hal ini lebih memacu pertumbuhan ubi tanaman kentang, ketika proses generatif lebih dominan daripada proses vegetatifnya Harjadi (1993) *dikutip* Saky (2003) menjelaskan ketika proses generatif lebih dominan, karbohidrat pada tanaman kentang lebih banyak disimpan dari pada dipakai karena hal ini mendukung pembengkakan stolon. Saky (2003) menjelaskan sitokinin BAP yang digunakan dalam penelitian ini bisa menyebabkan rangsangan pembelahan sel sehingga menghasilkan ruangan yang dapat digunakan sebagai tempat untuk akumulasi zat tepung, yang nantinya oleh sitokinin akan merangsang pengubian dengan mengatur aktivitas enzim yang mensintesa tepung terutama enzim phosphorylase dan sintesa tepung (Mingo-Castle *et al.* 1976 *dikutip* Saky 2003).

Paklobutrazol berpengaruh terhadap bobot kering tanaman.. Senyawa paklobutrazol dapat menghambat aktivitas dan biosintesis giberelin sehingga proses pemanjangan sel terhambat yang akhirnya mempersingkat pertumbuhan vegetatif dan secara tidak langsung fotosintat dialihkan ke pertumbuhan reproduktif (Wilkinson dan Richard, 1991).

Indeks Panen

Indekspanen ubi kentang tidak dipengaruhi oleh interaksi sitokinin dengan paklobutrazol, tetapi secara mandiri sitokinin dan paklobutrazol berpengaruh

terhadap indeks panen. Indeks panen ubi di Jatinangor dihasilkan oleh perlakuan 10 ml/L sitokinin. Pemberian sitokinin dapat meningkatkan indeks panen ubi yang ditanam di Garut, tetapi peningkatan konsentrasi dari 5 menjadi 15 tidak meningkatkan indeks panen, indeks panen terendah dihasilkan oleh perlakuan tanpa sitokinin (Tabel 4) . Hal ini sejalan dengan bobot ubi yang dihasilkan seperti terlihat pada Tabel 2. Indeks Panen menunjukkan perbandingan ubi dengan brangkasan.

Tabel 4. Pengaruh Mandiri Sitokinin dan Paklobutrazol terhadap Indeks Panen di Jatinangor dan Garut

Perlakuan	Indeks Panen (Jatinangor)	Indeks Panen (Garut)
s1 (0 ml L ⁻¹ sitokinin)	2,22 a	3,75 a
s2 (5 ml L ⁻¹ sitokinin)	2,64 a	4,37 b
s3 (10 ml L ⁻¹ sitokinin)	3,54 b	4,16 b
s4 (15 ml L ⁻¹ sitokinin)	2,06 a	4,73 b
p1 (0 ml L ⁻¹ paklobutrazol)	2,45 a	3,91 a
p2 (15 ml L ⁻¹ paklobutrazol)	3,16 b	3,52 a
p3 (30 ml L ⁻¹ paklobutrazol)	2,69 ab	4,42 a
p4 (45 ml L ⁻¹ paklobutrazol)	2,17 a	4,15 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Pemberian sitokinin dapat meningkatkan indeks panen ubi yang ditanam baik di Jatinangor maupun di Garut, hal ini menunjukkan bahwa sitokinin dapat meningkatkan pembentukan dan pengisian ubi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Wilkins (1992) yang menyatakan bahwa sitokinin mampu memacu pembelahan sel, pembentukan organ, meningkatkan aktivitas wadah penampung hara, memacu perkembangan kloroplas dan sintesis klorofil. Samosir (2004) menyatakan bahwa sitokinin dapat meningkatkan pertumbuhan ubi melalui rangsangan terhadap arah pembentukan stolon dari longitudinal ke lateral, dan pembelahan serta pembesaran sel akan mendorong pertumbuhan jumlah ubi. Peningkatan konsentrasi sitokinin sampai 15 ml/L ternyata tidak meningkatkan indeks panen, hal ini diduga konsentrasi auksin sudah terlalu tinggi. Sakyia *et al.* (2003) mengemukakan bahwa kebutuhan zat pengatur tumbuh yang diperlukan oleh suatu jenis tanaman sangat

tergantung pada zat pengatur tumbuh dalam jaringan tanaman (endogenous), lingkungan tumbuh dan tingkat perkembangan jaringan, bagian yang diisolasi dan sebagainya. Menurut penelitian Wang dan Huang (1975) *dikutip* Karjadi dan Buchory (2008) ketepatan ZPT yang ditambahkan sangat penting dalam organogenesis, karena akan terjadi interaksi antara ZPT yang digunakan dengan zat-zat endogen yang terdapat dalam jaringan tumbuhan

Sitokinin secara garis besar dapat memacu pertumbuhan vegetatif bagian atas tanaman kentang, sedangkan pemberian paklobutrazol dapat mempercepat masa inisiasi ubi, sehingga pada awal pertanaman sitokinin dapat memacu pertumbuhan vegetatif bagian atas, lalu setelah pertumbuhan optimal dihentikan oleh paklobutrazol untuk merangsang pembentukan dan inisiasi ubi. Dengan demikian aplikasi sitokinin dan paklobutrazol diharapkan dapat menghasilkan benih kentang G₂ dengan kuantitas dan kualitas yang baik.

Perlakuan 15 ml/L paklobutrazol menghasilkan indeks panen ubi yang paling tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan tanpa paklobutrazol untuk tanaman kentang yang ditanam di Jatinangor, tetapi unatuk yang ditanam di Garut paklobutrazol tidak mempengaruhi indeks panen.

Keberadaan hormon giberelin pada apeks pucuk yang tinggi akan menurunkan nilai indeks panen. Pertumbuhan vegetatif bagian atas tanaman akan terangsang lebih cepat dibandingkan bagian ubi. Di sisi lain, suhu juga meningkatkan kandungan giberelin pada ujung stolon. Terhambatnya tuberisasi dan terjadinya pemanjangan stolon akibat aktivitas dan konsentrasi giberelin yang meningkat di ujung stolon akan menurunkan indeks panen.

Mariana (2010) menyatakan bahwa terdapat dua faktor lingkungan yang mempengaruhi proses pembentukan ubi antara lain lama penyinaran dan suhu. Ewing (1981) menyatakan bahwa tekanan suhu tinggi dapat menurunkan hasil ubi kentang melalui dua hal, rendahnya laju fotosintesis dalam penyediaan asimilat untuk seluruh pertumbuhan tanaman dan mengurangi distribusi karbohidrat ke ubi sehingga hasilnya lebih rendah

Laju Tumbuh Relatif Tanaman

Laju tumbuh relatif tanaman tidak dipengaruhi oleh interaksi sitokinin dengan paklobutrazol baik yang ditanam di Jatinangor maupun yang ditanam di Garut (Tabel 5). Secara mandiri laju tumbuh relatif tanaman di Jatinangor dan di Garut dipengaruhi oleh sitokinin. Laju tumbuh relatif tanaman kentang tertinggi di Jatinangor dihasilkan oleh perlakuan 5 ml/L dan 15 ml sitokinin, sedangkan di Garut 10 ml/L dan 15 ml/L.

Tabel 5. Pengaruh Mandiri Sitokinin dan Paklobutrazol terhadap Laju Tumbuh Relatif Tanaman di Jatinangor dan Garut

Perlakuan	Laju tumbuh tanaman (g/minggu) (Jatinangor)	Laju Tumbuh Tanaman (g/minggu) (Garut)
s1 (0 ml L ⁻¹ sitokinin)	0,30 a	0,42 a
s2 (5 ml L ⁻¹ sitokinin)	0,54 c	0,49 b
s3 (10 ml L ⁻¹ sitokinin)	0,34 b	0,54 b
s4 (15 ml L ⁻¹ sitokinin)	0,54 c	0,54 b
p1 (0 ml L ⁻¹ paklobutrazol)	0,42 a	0,35 a
p2 (15 ml L ⁻¹ paklobutrazol)	0,33 a	0,49 b
p3 (30 ml L ⁻¹ paklobutrazol)	0,39 a	0,32 a
p4 (45 ml L ⁻¹ paklobutrazol)	0,30 a	0,37 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Paklobutrazol tidak berpengaruh terhadap laju tumbuh relatif tanaman di Jatinangor tetapi berpengaruh pada tanaman kentang di Garut. Laju tumbuh relatif tanaman paling tinggi dihasilkan oleh perlakuan 15 ml/L paklobutrazol.

Grospietch dkk. (2000) menjelaskan bahwa giberelin endogen yang tinggi juga akan menurunkan sink strength ubi. Kekuatan organ ubi sebagai sink kompetitor pucuk daun akan berkurang dan berakibat penurunan suplai asimilat ke ubi. Hal ini sejalan dengan pendapat Jakson (1999) bahwa temperatur tinggi mempengaruhi aliran partisi asimilat melalui pengurangan jumlah yang ditranslokasikan ke organ ubi sebagai sink storage dan meningkatkan jumlahnya pada bagian sink vegetatif yang lain pada tanaman.

Kandungan Virus.

Penyakit yang sering menyerang ubi kentang adalah penyakit mosaik yang disebabkan oleh virus. Penyakit mosaik dapat disebabkan oleh 2 jenis virus, yaitu virus potato X (Potato X Virus) dan virus potato Y (Potato Y Virus). Tanaman yang terserang virus potato X menunjukkan gejala adanya mosaik yang sangat lemah pada daun, dan daun terlihat normal. Tanaman yang terserang virus potato Y menunjukkan gejala adanya mosaik sampai nekrosis pada daun. Kemudian daun mengering dengan tangkai daun terkulai, dan akhirnya tanaman mati. Potato Virus Y (PVY) merupakan virus paling penting pada kentang yang dapat menurunkan produksi kentang 40-80% (Afiyanti, 2008 dalam Semangun, 2004).

Beberapa upaya penanganan virus antara lain : membersihkan gulma karena gulma berpotensi menjadi inang virus, mengendalikan hama/serangga penular virus, memusnahkan tanaman kentang terserang virus, menjaga kebersihan alat serta memberi pemahaman kepada tenaga kerja agar tidak ceroboh saat melakukan penanganan terhadap tanaman selama proses budidaya kentang.

Tanaman yang terserang Potato Leaf Roll Virus (PLRV) menunjukkan gejala anak daun menggulung ke atas dengan arah tegak, daun menjadi kaku, dan regas jika dipatahkan, warnadaun kekuningan atau mengalami khlorosis. Virus PLRV ditularkan melalui penyambungan batang atau melalui vektor kutu daun (Aphid). Aphid yang berperan menularkan PLRV adalah *Myzus persicae* dan jenis-jenis kutu lain ,yaitu *Myzus ascalonicus*, *Neomyzus circumplexus*, *Aulacorthum solani*, *Macrosiphum euphorbiae* dan *Aphis nasturtii*. Virus bertahan dalam tubuh serangga selama 5 hari dan dapat menularkan virus bila dibiarkan mengisap tanaman sehat selama 5 menit. Penyakit PLRV berpotensi menurunkan hasil umbi benih 25 - 95 %. Apabila munculnya serangan penyakit itu karena infeksi akibat terbawa benih, maka gejalanya umumnya diawali dari daun bagian bawah. Tetapi apabila terjadinya infeksi penyakit setelah tanaman ada di lapangan, maka gejala penyakit yang terlihat pada bagian atasnya. Akibat selanjutnya, daun dan batang tanaman yang sakit menjadi pucat, kurus dan batangnya mengecil. Dengan kejadian ini maka tanaman yang sakit itu akan membentuk umbi yang kecil-kecil.

Untuk mengendalikan serangan penyakit PLRV dapat dilakukan dengan cara kultur teknis maupun cara kimiawi. Cara Kulktur Teknis dapat dilakukan dengan menggunakan benih sebar, besertifikat dan berlabel karena benih kentang seperti ini lebih terjamin pertumbuhannya sehingga umbi kentang yang dipanen nantinya akan diperoleh seperti apa yang diharapkan, yaitu jumlahnya banyak dan mutunya baik. Tanaman yang sudah menunjukkan adanya gejala serangan virus segera dicabut dan dimusnahkan atau dibakar supaya tidak menjadi sumber penyakit yang akan menular pada tanaman lain yang masih sehat. Cara lainnya, pada pertanaman di kebun diupayakan kentang selalu dalam keadaan bersih. Dengan kondisi kebun yang selalu bersih, maka penyakit tidak mudah berkembang sehingga pertanaman akan tumbuh optimal. Dengan cara kimia menggunakan insektisida sistemik yang dianjurkan berbahan aktif triasofos, asefat karena penyebaran penyakit ini ditularkan melalui kutu daun (Aphis). Tujuan penggunaan insektisida tersebut untuk menekan populasi vektor kutu daun sehingga penyebaran virus antar tanaman atau yang berasal dari luar dapat dicegah, paling tidak dapat dikurangi.

Dari hasil uji virus dengan metoda ELISA (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa tidak terdapat virus PVY dan PVRL pada benih kentang G2 yang dihasilkan baik di Garut maupun Jatinangor, tetapi pada kentang yang ditanam di Garut dengan perlakuan 15 ml/L sitokinin dan 0 ml/L dan yang ditanam di Jatinangor dengan perlakuan 0 ml/L (tanpa sitokinin) dengan 45 ml/L paklobutrazol, dan 15 ml sitokinin dengan tanpa paklobutrazol. terdapat virus X.

Pada percobengan sistem NFT (penelitian tahun ke 1) tidak ditemukan virus apapun, . Hal ini disebabkan benih kentang G1 yang ditanam berasal dari kultur jaringan yang menggunakan sumber eksplan berupa jaringan meristem, yaitu jaringan yang masih mud, aktif membelah dan belum mempunyai jaringan pembuluh sehingga kemungkinan terserang virus sangat kecil. Selain itu pada percobaan ini kentang ditanam di rumah plastik yang sekeliling dindingnya menggunakan kasa, sehingga dapat mengurangi perkembangan hama yang bisa menjadi inang penyebar virus. Tetapi pada percobaan tahun ke dua ini penanaman di lahan

Penggunaan benih sehat yang bebas atau berkadar virus rendah perlu dipersyaratkan karena terbukti bahwa makin rendah kelas benih (G₂, G₃, G₄, dan non-sertifikat), makin tinggi persentase virus setelah benih ditanam di lapang (Mulyana , 2005; Pradjadinata , 2005 dalam *Pengenalan Penyakit Patogen*, 1983), yaitu benih yang tidak bersertifikat memiliki kandungan virus 6-7 kali lipat.

Pitojo (2004) mengatakan bahwa standar pemeriksaan untuk memperoleh sertifikasi sebagai bibit yang terbebas dari beberapa penyakit yaitu untuk jenis penyakit yang disebabkan oleh virus, G₀ dan G₁ adalah 0%, G₂ (0,1%), G₃ (0,3%), dan G₄ (2%). Penyakit busuk daun yang disebabkan oleh *Phytophthora* serta penyakit lainnya, untuk G₀ dan G₁ (1%), G₂, G₃ dan G₄ (10%).

Keberadaan virus dalam jumlah yang relatif rendah kadangkala tidak menimbulkan gejala atau bersifat laten dan tidak dapat dilihat sehingga pada saat penanaman di lapangan gejalanya barulah terlihat (Thomas dan Geering, 2005). Oleh karena itu perlu dipertimbangkan tentang proses perbanyakan tanaman dimulai dari pembenihan hingga perbanyakan di lapangan karena menurut Hans (1994) infeksi oleh virus dapat menyebabkan penurunan bahkan kehilangan hasil sehingga mempengaruhi kuantitas dan kualitas produksi. Semakin lama umur tanaman maka akumulasi virus di dalam jaringan tanaman akan semakin meningkat sehingga usaha pengendaliannya sulit dilaksanakan. Dengan adanya deteksi dini pada planlet dan umbi kentang akan mengeliminasi virus sebagai tindakan pencegahan terhadap penyebarannya di lapangan.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil percobaan dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Konsentrasi sitokinin tidak berinteraksi dengan konsentrasi paklobutrazol dalam mempengaruhi kuantitas dan kualitas benih kentang yang dihasilkan yang berasal dari kentang hasil Nutrient Film Technique, baik di Jatinangor maupun di Garut.
2. Konsentrasi sitokinin yang paling baik dalam menghasilkan kuantitas dan kualitas kentang di Jatinangor adalah 10 ml/L sedangkan di Garut 5 ml/L. Konsentrasi paklobutrazol yang paling baik dalam menghasilkan kuantitas dan kualitas kentang baik di Jatinangor maupun di Garut adalah 15 ml/L.

5.2. Saran

Dari percobaan dapat disarankan bahwa perlu pencegahan tertularnya virus PVX melalui tanah, karena pada waktu kentang ditanam dengan sistin NFT tidak ditemukan virus, tetapi setelah ditanam di media tanah ditemukan adanya virus.


DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Zainal. 1982. Dasar-dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa. Bandung.
- Adiyoga, Witono. 2010. Kentang dan Ketahanan Pangan: Implikasi terhadap Kebijakan Program Penelitian dan pengembangan. Diakses dari www.scribd.com/doc/41651197/Kentang-Dan-Ketahanan-Pangan (diakses pada tanggal 1 Agustus 2012).
- Ashandi, A.A. dan Nikardi Gunadi. 2006. Syarat Tumbuh Tanaman Kentang. *Dalam* Buku Tahunan Hortikultura, Seri: Tanaman Sayuran. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura.
- Balai Penelitian Hortikultura Lembang. 1989. Kentang Edisi Kedua. Lembang-Jawa Barat.
- Badan Pusat Statistik. 2009. Produksi Sayuran di Indonesia. Diakses dari bps.go.id. (diakses pada tanggal 1 Agustus 2012)
- Beukema, H.P., and D.E. van der Zaag. 1979. Potato improvement. International Agriculture Centre, Wageningen.
- Bradshaw, John E. and Gavin Ramsay. 2009. Potato Origin and Production. Elsevier Inc., USA
- FAOSTAT. 2006. FAOSTAT Agriculture. Diakses dari www.faostat.fao.org (diakses pada tanggal 2 Agustus 2012).
- Gasperz, V. 1995. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan. Jilid 1. Tarsito, Bandung.
- Ginting, J. 2003. Pengaruh Pemberian Nitrogen dan Konsentrasi Sitokinin terhadap Produksi dan Kualitas Umbi Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Granola. Skripsi Fakultas Pertanian USU. Medan.
- Hamdani, J. S. 2009. Pengaruh Jenis Mulsa terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Kultivar Kentang (*Solanum tuberosum* L.) yang Ditanam di Dataran Medium. *J. Agron. Indonesia* 37 (1) : 14 – 20 (2009).
- Krauss, A., and H. Marschner. 1984. Growth rate and carbohydrate metabolism of potato tuber exposed to high temperature. *Potato Res.* 27:297-303.
- Lemaux, Peggy G. 1999. Plant Growth Regulators and Biotechnology *In* Western Plant Growth Regulator Society presentation. Diakses dari ucbiotech.org/resources/biotech/talks/misc/regulat.html (diakses 1 Agustus 2012).

- Mariana. 2010. Pertumbuhan dan Hasil Empat Kultivar Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Di Dataran Medium Dengan Aplikasi Paclobutrazol dan Kerapatan Naungan. Tesis.
- Masniawati, A., 2010. Pemanfaatan Filtrat Cendawan *Lasiodiplodia theobromae* Sebagai Penginduksi Pembentukan Umbi Mikro Kentang *Solanum tuberosum* Linn. Varietas Granola Secara *in vitro*. Diakses dari <http://www.pdf-archive.com/2011/03/16/42-a-masniawati/42-a-masniawati.pdf> (diakses pada tanggal 2 Agustus 2012)
- Nonnecke, L.I. 1989. Vegetable production. Van Norstrand. Reinhold. Canada p. 175-200.
- Permadi, Anggoro Hadi, Antoro Wasito dan Ety Sumiaty. 1989. Morfologi dan Pertumbuhan Kentang. Balai Penelitian Hortikultura Lembang. JABAR.
- Pitojo, Setijo. 2004. Benih Kentang. Kanisius. Yogyakarta.
- Sahat, S dan I. M. Hidayat. 1996. Teknik perbanyak Umbi Bibit kentang secara Cepat. Balai Penelitian Sayuran Lembang. Bandung.
- Sakya, Amalia T., Ahmad Yunus, Samanhudi dan Ummul Baroroh. 2003. Pengaruh Coumarin dan Aspirin dalam Menginduksi Umbi Mikro Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Agrosains* Volume 5 No 1.
- Samadi, B. 2007. Kentang dan Analisis Usaha Tani. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Smith, O. 1977. Potatoes: Production, Storing, Processing. 2nd edn. The AVI Publ. Co. Inc., Westport. Connecticut 776 p.
- Smith, O. 1987. Potato Processing: Potato Chips. An AVI Book Published by van Nostrand Reinhold Company Inc, New York. 788 pp
- Stallknecht, G. F. 1972. Coumarin-induced Tuber Formation on Excised Shoots of *Solanum tuberosum* L. Cultured *in Vitro*. *Plant Physiol.* 50, 412-413
- Sunarjono, H. 1975. Budidaya kentang. N.V. Soeroengan, Jakarta.
- Tsegaw, Tekalign. 2006. Response of potato to Paclobutrazol and Manipulation of Reproductive Growth Under Tropical Conditions. A paper presented to combined Congress 2005, Department of Plant Production and Soil Science, In The Faculty of Natural and Agricultural Sciences, University Pretoria.
- UPBS BALITSA. 2008. Produksi Benih Kentang Berkualitas G₀. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang.
- USAID. 2007. Assessment Of Horticulture Seed Industry. U.S. AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT.

- Wattimena, G. A. 1987. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal.29 dan 114
- _____. 1988. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor.
- _____. 2000. Pengembangan Propagul Kentang Bermutu dan Kultivar Kentang Unggul dalam Mendukung Peningkatan Hasil Kentang di Indonesia.Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Hortikulutra. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Wilkinson, R. I.And D. Richard. 1991. Influence of paclobutrazol on growth and flowering of the rhododendron 'sirrobrtpeel'. Hort 26(3) : 282-284.
- Zakaria, M. M.M. Hossain, M.A. Khaleque Mian1, T. Hossain and N. Sultana. 2007. Effect of Nitrogen and Potassium on In vitro Tuberization of Potato. Plant Tissue Cult.& Biotech. 17(1): 79-85, 2007 (June)


Lampiran 1. Hasil Analisis Uji Virus



KEMENTERIAN PERTANIAN

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI PENELITIAN TANAMAN SAYURAN
LABORATORIUM PENGUJI

Jl. Tanguban Paksi No. 517 Lembang - Bandung Barat 40391
 Telpun : (0271) 796745 (Dgn) Faxsode : (0271) 279416, 279428



KAN
 Komite Akreditasi Nasional
 LP-780-10N

Form V.05

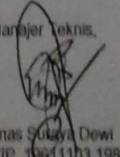
SERTIFIKAT HASIL PENGUJIAN ELISA
LABORATORIUM VIROLOGI

Nomor Surat Permintaan : V.05/MA/10/2015 /
 Nama Peminta Pengujian : Dr. Anne Nuraini /
 Institusi/Umum/Universitas : Fakultas Pertanian – UNPAD /
 Jenis sampel : Umbi Kentang /
 Asal sampel : Garut, Jawa Barat /
 Tanggal Terima : 12 Oktober 2015 /
 Tanggal Selesai : 26 Oktober 2014 /

No	Kode Sampel	Visual		
		PVX Visual	PVY Visual	PLRV Visual
1	A	-	-	-
2	B	-	-	-
3	C	-	-	-
4	D	-	-	-
5	E	-	-	-
6	F	-	-	-
7	G	-	-	-
8	H	-	-	-
9	I	-	-	-
10	J	-	-	-
11	K	-	-	-
12	L	-	-	-
13	M	+	-	-
14	N	-	-	-
15	O	-	-	-
16	P	-	-	-
	Kontrol (+)	+	+	+
	Kontrol (-)	-	-	-

Keterangan :
 - (-) = Reaksi negatif, (+) = Reaksi positif /
 - Diuji dengan menggunakan antiserum PVX, PVY dan PLRV /

Kesimpulan : Dari 16 sampel Umbi kentang yang diuji dengan menggunakan antisera PVX, PVY dan PLRV, ternyata satu sampel terinfeksi virus PVX secara tunggal (sampel no 13 Garut) /

Lembang, 28 Oktober 2015
 Manajer Teknis,

 Imas Sukarya Dewi
 NIP. 19611103 198303 2 002

Sertifikat ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji dan tidak dapat diperbanyak tanpa izin dari Balai Penelitian Tanaman Sayuran
 This certificate is related to the sample/s submitted only and shall not be copied without written permission
 from Indonesian Vegetable Research Institute



KEMENTERIAN PERTANIAN
 BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI PENELITIAN TANAMAN SAYURAN
LABORATORIUM PENGUJI
 Jl. Tangkuban Parahu No. 517 Lembang - Bandung Barat 40131
 Telepon : (022) 2786245 (Rum) Faksimile : (022) 2786415, 2786278



Form V.05

SERTIFIKAT HASIL PENGUJIAN ELISA
LABORATORIUM VIROLOGI

Nomor Surat Permintaan : V.04/MA/10/2015
 Nama Peminta Pengujian : Dr. Anne Nurani
 Institut/Umum/Universitas : Fakultas Pertanian - UNPAD
 Jenis sampel : Umbi Kentang
 Asal sampel : Ciparanje, Sumedang, Jawa Barat
 Tanggal Terima : 12 Oktober 2015
 Tanggal Selesai : 26 Oktober 2014

No	Kode Sampel	Visual		
		PVX Visual	PVY Visual	PLRV Visual
1	A	-	-	-
2	B	-	-	-
3	C	-	-	-
4	D	+	-	-
5	E	-	-	-
6	F	-	-	-
7	G	-	-	-
8	H	-	-	-
9	I	-	-	-
10	J	-	-	-
11	K	-	-	-
12	L	-	-	-
13	M	+	-	-
14	N	-	-	-
15	O	-	-	-
16	P	-	-	-
	Kontrol (+)	+	+	+
	Kontrol (-)	-	-	-

Keterangan :

- (-) = Reaksi negatif, (+) = Reaksi positif
- Diuji dengan menggunakan antiserum PVX, PVY dan PLRV

Kesimpulan : Dari 16 sampel Umbi kentang yang diuji dengan menggunakan antisera PVX, PVY dan PLRV, ternyata dua sampel terinfeksi virus PVX secara tunggal (sampel no 4 Ciparanje D dan sampel no 13/ Ciparanje M).

Lembang, 28 Oktober 2015

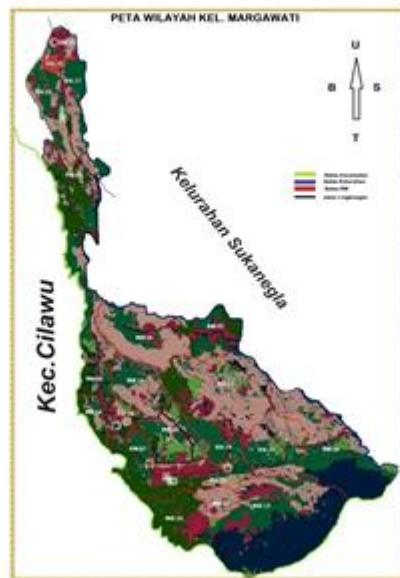
Manajer Teknis

Imas Suraya Dewi
 NIP 198611103 198303 2 002

Sertifikat ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji dan tidak dapat diperbanyak tanpa izin dari Balai Penelitian Tanaman Sayuran
 This certificate is related to the sample/s submitted only and shall not be copied without written permission
 from Indonesian Vegetable Research Institute

Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian.

**PETA WILAYAH KEL. MARGAWATI
KEC. CILAWU-GARUT**









Lampiran 3. Personalia Penelitian

No	Nama / NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1.	Dr.Ir. Anne Nuraini, MP/0007116205	Fak. Pertanian UNPAD	Teknologi Benih	15	Mengkoordinir seluruh kegiatan penelitian, membuat laporan
2.	Dr. Ir. Yayat Rochayat, MS 0015035102	Fak. Pertanian UNPAD	Hortikultura	8	pengamatan, analisis data, laporan
3.	Dr. Ir. Dedi Widayat, MP./ 0013065905	Fak. Pertanian UNPAD	Agronomi	8	pengamatan, analisis data, laporan

Lampiran 4. Biodata ketua dan anggota

BIODATA KETUA TIM PENELITI

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Dr. Ir. Anne Nuraini, MP /P
2	Jabatan Fungsional	LektorKepala
3	Jabatan Struktural	KepalaLaboratoriumTeknologiBenihFak. Pertanian UNPAD
4	NIP	19621107 198703 2 002
5	NIDN	7116205
6	Tempat,Tanggal Lahir	Garut, 7 Nopember 1962
7	Alamat Rumah	Komplek Bukit Cinunuk Indah No. A 11 Cileunyi Bandung
8	Nomor Telepon/Fas/Hp	08122070725
9	Alamat Kantor	Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Jl. Raya Bandung – Sumedang km 21 40600
10	Nomor Telepon/Faks	022-7796316
11	Alamat email	nuraini_yunandar@yahoo.com
12	Lulusan yang telah dihasilkan	S-1 = 120 orang, S2 : 15 orang, S3 : 8 orang
13	Mata Kuliah yang Diampu	S2/S3 : EkofisiologiTanaman, Biofertilisasi, ProduksiPengolahandan: PenyimpananBenih
		S1 : DasarIlmuTanaman
		TeknologiPerbenihan I, II dan III
		TeknologiProduksiTanaman II dan III
		Mikropropagasi (KulturJaringan)
		ProduksidanPengelolaanBenihRekalsitran

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Institut Pertanian Bogor	Universitas Padjadjaran	Universitas Padjadjaran
Bidang Ilmu	Agronomi	IlmuTanaman	IlmuPertanian
Tahun Masuk–Lulus	1981 – 1986	1990 – 1993	1995 - 2002
Judul skripsi, tesis, disertasi	Pengaruh Jenis danJumlah Desikan, Wadah dan Periode Simpan terhadap Viabilitas Benih Kedelai (<i>Glycine max L. Merr.</i>)	Pengaruh Kondisi Osmotik dengan PEG 6000 pada Berbagai Tingkat Kemunduran Benih terhadapViabilitas dan Vigor Benih, Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (<i>Glycine max L.Merr.</i>)	Respons Kedelai terhadap Kalium dan Cendawan Mikoriza Arbuskular pada Kondisi Tercekam Kekeringan Selama Periode Pembentukan Polong sampai Pengisian Biji
Nama	1. Ir.Faiza C.	1. Prof. Dr. Giat	1. .Prof. Dr.

Pembimbing/Pro motor	Soewarno, MS. 2. Prof.Dr. Sjamsoe'oed Sadjad, Ir.	Suryatmana, 2. Prof.Dr. Syamsudin Djakamihardja Ir., MSi. 3. Prof Dr. Husen Djajasukanta, Ir,MSc.	GiatSuryatmana, 2. Prof.Dr. Ir. Ridwan Setiamihardja 3. Dr. Ir. Yuliati Satria Darsa, .M Agr St.
----------------------	--	---	--

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp.)
1	2007	Teknologi Perbanyak Bibit Mikro Ubi Jalar (<i>Ipomoea batatas</i> L.) Kultivar Cilembu secara <i>in vitro</i> .	PHKA3 Jurusan Budidaya Pertanian UNPAD.	30
2	2007	Pengaruh Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Zat Pengatur Tumbuh Akar terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Rendemen Nilam. Anggota.	Program PHK A3 Jurusan Budidaya Pertanian	30
3	2007	Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Media Campuran Subsoil dengan Kompos pada Pembibitan Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i>) Kultivar Sungai Pancur 2 (SP 2). Anggota Peneliti.	Indofood RisetNugraha	23
4	2008.	Pemanfaatan Fungi Mikoriza Arbuskula untuk Mengatasi Cekaman Kekeringan pada Tanaman Jarak (<i>Jatropha curcas</i>). Ketua peneliti.	KKP3T Litbang Pertanian	71,786.
5	2009.	Respons Tanaman Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i>) terhadap Beberapa Campuran Media Tanam di Pembibitan, Berbagai Dosis Pupuk Nitrogen dan Fosfor di Dua Iklim yang Berbeda. Ketua peneliti.	Hibah Strategis Nasional, DIKTI.	62
6	2009.	Kemampuan Adaptasi Tanaman Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Asal Setek di Pembibitan yang Diberi FMA dan ZPT Akar serta Berbagai Frekuensi Penyiraman di Pembibitan. Anggota Peneliti.	Hibah Strategis Nasional, DIKTI.	61,50
7	2010	Evaluasi Media Pengembangan Kultur Antera Cengkeh Zanzibar (<i>Syzygium aromaticum</i> L.) dengan Tingkat Efisiensi Kultur 1% untuk Memperoleh Cengkeh Homozygot dengan Kandungan Minyak Cengkeh $\geq 2\%$ Daun Kering. Anggota Peneliti.	KKP3T Litbang Pertanian.	72
8	2010	Perbaikan Teknik perbanyak benih anggrek jeni	DIPA LITBANG	86,332

		svandadanphalaenopsis yang cepat, seragam dan bebas virus melalui kultur meristem. Anggota	/KKP3T	
9	2010.	Respon <i>Protocorm</i> Anggrek <i>Phalaenopsis</i> Hibrida Terhadap Berbagai Konsentrasi Chitosan dan Ekstrak Kentang pada Media Dasar Murashige dan Skoog. Anggota	Mandiri	
10	2011	Pertumbuhan Eksplan Meristem Bawang Merah pada Media MS dengan Penambahan Auksin dan Sitokinin. Anggota	Mandiri	10
11	2011	Pengaruh Pemberian Komarin dan Paclobutrazol terhadap Pertumbuhan Setek Kentang <i>in vitro</i> . Anggota	Mandiri	10
12	2011	Pertumbuhan dan Hasil Benih Kentang G0 Kultivar Atlantik Asal Stek Akibat Pemberian Sitokinin dan Coumarin. Ketua	IbIKK	20
13	2012	Pengaruh Pupuk Organik dan Chitosan terhadap Pertumbuhan, Hasil Benih Tanaman Buncis Tegak	Mandiri	10
14	2012	Evaluasi Pertumbuhan dan Perkembangan serta Kuantitas dan Kualitas Ubi Bibit Dua Kultivar Kentang di Dataran Medium yang Diberi Zat Retardan. Anggota Peneliti.	DIPA BLU Unpad, SK Rektor No. 1778/UN6.RKT/P N/2012, Tanggal : 2 April 2012	22,50
15	2012	Pengaruh Chitosan dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Benih Kentang G0. Ketua	IbIKK	20
16	2012	Pengembangan benih Unggul Nilam <i>in vitro</i> serta Pengujian Stabilitas Genetik di Lapangan Berdasarkan Marka Morfologi dan Molekular. Anggota	DIPA BLU Unpad, SK Rektor No. 1039/UN6.RKT/KP/2012, Tanggal : 2 Februari 2012.	
17	2012	Bioteknologi Pemanfaatan Limbah Hasil Pengolahan Serat Kasar Rami (<i>Boehmeria nivea</i>) untuk Pengembangan Eko-Teknologi Industri Rami (ETIR) di Indonesia.	Dirjen Dikti dg SP3 Penelitian Prioritas Nasional MP3E/No.213/SP2H/PL/Dit.Litabmas/V/2012. Tgl 23 Mei 2012.	

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)
1	2007.	Penggunaan Kompos Hasil Bioaktivator dalam Pertumbuhan Jagung Manis di Desa Cileles kecamatan Tanjungsari Kabupaten Sumedang. Ketua.	DIPA PNBP UNPAD	10
2	2008	Penanggulangan Lahan Kritis di Blok Cijati Desa Jatimukti Kecamatan Jatinangor Kabupaten Sumedang dengan Penanaman Tanaman Penghasil Bio Energi dan Tanaman Suren. Anggota	DIPA PNBP UNPAD	10
3	2009	Pemanfaatan Pupuk Organik untuk Meningkatkan Hasil Kacang Tanah di Kecamatan Mekarmukti Kabupaten Garut. Ketua	DIPA PNBP UNPAD	10
4	2010	Teknologi Produksi dan Sertifikasi Benih Bermutu untuk Meningkatkan Hasil Pangan dan Palawija di Desa Sukamukti dan Sukanagara Kecamatan Cisompet Kabupaten Garut Ketua	DIPA PNBP UNPAD	9.1
5	2010	I _b M Kelompok Tani Jeruk Besar (<i>Citrus grandis</i> (L.) Merr.) varietas Cikoneng di Desa Cikoneng Kecamatan Ganeas Kabupaten Sumedang. Anggota	DIKTI	42
6	2010	Pemanfaatan Bibit Hasil <i>in vitro</i> yang Diinokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula untuk Meningkatkan Produksi Ubi Jalar di Desa Cilembu Kecamatan Pamulihan Kabupaten Sumedang. Ketua	DP2M DIKTI	45
7	2011	IPTEK bagi Inovasi dan Kreativitas Kampus (Ib- IKK) Benih Kentang Bersertifikat Asal Kultur Jaringan. Ketua	DP2M DIKTI	90
8	2012	PKM Integratif Pembuatan Demplot Percontohan Pertanaman Pisang Cavendish di Desa Paseh Kidul dan Desa Cijambe Kecamatan Paseh Kabupaten Sumedang. Anggota	DIPA UNPAD	6,65
9	2012	IPTEK bagi Inovasi dan Kreativitas Kampus (Ib- IKK) Benih Kentang Bersertifikat Asal Kultur Jaringan. Ketua	DP2M DIKTI	92,5

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor/ Tahun	Nama Jurnal
1	Moch. Arief Soleh, Komariah, Fatimah Rustama dan Anne Nuraini . 2007. Pertumbuhan Bibit Kina Klon Ledger (<i>Chincona ledgerina</i> Moens) Asal Setek Pucuk yang Diberi Rootone F pada konsentrasi yang Berbeda .	2007	Prosiding Kongres IX PERAGI. Bandung, 15—17 November 2007.
2	Sumadi, Anne Nuraini dan Ivan Rendy Mustopo.. Pengaruh dosis Minyak Cengkeh terhadap viabilitas dan vigor benih jagung pada berbagai investasi hama <i>Sitophilus zeamais</i> Motsch setelah penyimpanan.	2008	Prosiding Seminar Nasional dan Workshop Perbenihan dan Kelembagaan. Yogyakarta, 10-11 November 2008
3	Hamidin, E. Sumadi dan Anne Nuraini . Pengaruh Konsentrasi Fungisida Mankozeb terhadap Pertumbuhan Tunas, Busuk Ubi dan Susut Bobot Ubi Bibit Kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L.) cv. Granola yang disimpan di Elevasi Ruang Simpan Dataran Medium dan Dataran Tinggi.	vol 7 (2) : 42 – 56/2009.	Jurnal Agrikultura
4	Sumadi, Anne Nuraini dan Hani Handayani. Pengaruh Ukuran Ubi Bibit G3 dan Pupuk Kompos terhadap Pertumbuhan dan Hasil Ubi Bibit G4 Kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L.) Kultivar Granola.	Vol. 20 No.2; Agustus 2009.	Jurnal Agrikultura. Fakultas Pertanian UNPAD; ISSN 0853-2885; Hal 110-116.
5	Hamidin, E., Sumadi dan Anne Nuraini.. Pengaruh Konsentrasi Fungisida Mankozeb terhadap Pertumbuhan Tunas, Busuk Kering dan Susut Bobot Ubi Bibit Kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L.) Cv. Granola di Ruang Penyimpanan.	Vol. 20 No.3; Desember 2009.	Jurnal Agrikultura Fakultas Pertanian UNPAD; ISSN 0853-2885; Hal 159-163.
6	Anne Nuraini, Sumadi dan. Pengaruh Protektan Alami Serbuk terhadap Serangan <i>Callosobruchus maculatus</i> dalam mempertahankan Viabilitas dan Vigor Benih Kacang Hijau setelah Disimpan Tiga Bulan.	Vol 8 No 1; Agustus 2010	Jurnal Kultivasi. Fakultas Pertanian UNPAD; ISSN 1412-4718; Hal 7-15.

7	Anne Nuraini, and Wieny H.Rizky. 2010. Responses of Protocorm Like Bodies Hybrid Dendrobium Orchid on Various Kind and Concentration of Cytokinin and auxin.	2010	Proceeding International Seminar on Horticulture to Support Food Security at UNILA Bandar Lampung
8	Wieny H. Rizky and Anne Nuraini. Growth and Development of Protocorm Like Bodies Hybrid Dendrobium Orchid on MS Medium with Cytokinin and Auxin Combination.	. 2010	Proceeding International Seminar on Horticulture to Support Food Security at UNILA Bandar Lampung,
9	Wieny H.Rizky, Anne Nuraini and Roni H.Gunawan..Micropropagation of <i>Phalaenopsis</i> Orchid by natural substances for unique-formed “Orchid Key-Holder” on small bottle in order to agritourism development.	2011	Lucari Stiintifice Serial B-LV-2011. Universitatea de Stiinte Agronomice Si Medicina Veterinara Bucuresti. p 236-241
10	Erni Suminar, Anne Nuraini , Syariful Mubarak, Yati Supriati, Rossa Yunita, Mengawaty Handayani Situmorang. 2011. Meristem Culture Vanda packchongblue In Vitro.	2011	Prosiding ”International Conference on Sustainable Agriculture and Food Security : Challenges and Opportunities. Bandung, 27-28 September 2011
11	Hasil Kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L.) G ₀ Kultivar Atlantik Asal Stek yang Diberi Berbagai Konsen-trasi BAP dan Coumarin		Prosiding Seminar Dies Natalis Universitas Sebelas Maret Surakarta ke 37. 17 April 2013

F. Pengalaman Penyampaian Makalah secara Oral pada Pertemuan/Seminar Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Jurusan Budidaya Pertanian	Plant Genetic Resources Conservation and Management	February 2008, Jurusan Budidaya Pertanian
2	Pekan Ilmiah Dalam Rangka Dies ke 51 UNPAD	Pertumbuhan Protocorm Like Bodies –Anggrek Dendrobium Hibrida dalam Media MS Akibat Pemberian Berbagai Jenis Sitokinin dan Auksin	Tahun 2008
3	International Seminar on Horticulture to Support Food Security	Responses of <i>Protocorm Like Bodies</i> Hybrid Dendrobium Orchid on Various Types and	22 – 23 Juni 2010. Universitas Lampung

	2010. Bandar Lampung,	Concentration of Cytokinin and Auxin on Murashige and Skoog Medium	
4	Seminar Dies Natalis Universitas Sebelas Maret Surakarta ke 37	Hasil Kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L.) G ₀ Kultivar Atlantik Asal Stek yang Diberi Berbagai Konsentrasi BAP dan Coumarin	17 April 2013 UNS Solo

G. Penghargaan yang Pernah Diraih dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

N o	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Juara Ke 1 Dosen Berprestasi tingkat fakultas	Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran	2003.
2	Juara Ke 3 Dosen Berprestasi tingkat universitas	Universitas Padjadjaran	2003.
3	Satya Karya Bhakti Kelas 2	Rektor Universitas Padjadjaran	2004
4	Satyalancana Karya Satya 20 Tahun	Presiden Republik Indonesia	2007.

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan

Bandung, 24 Oktober 2015
Pengusul

Dr. Ir. Anne Nuraini, MP.

NIP. 19621107 198703 2002

