



BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
DEPARTEMEN PERTANIAN  
BOGOR 7 DESEMBER 2006



# Dukungan Penelitian Virus Dalam Pengembangan Perbenihan Kentang

Orasi Pengukuhan Peneliti Utama Sebagai Profesor Riset  
Bidang Hama dan Penyakit Tanaman

---

**Dr. Ir. Ati Srie Duriat**

---

Orasi Pengukuhan Peneliti Utama Sebagai Profesor Riset  
Bidang Hama dan Penyakit Tanaman

---

# **Dukungan Penelitian Virus Dalam Pengembangan Perbenihan Kentang**

Dr. Ir. Ati Srie Duriat



BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
DEPARTEMEN PERTANIAN  
BOGOR 7 DESEMBER 2006



## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	i
PRAKATA PENGUKUHAN .....	iii
I. PENDAHULUAN .....	1
II. STATUS DAN ARTI EKONOMI PENYAKIT VIRUS PADA BEBERAPA SAYURAN PENTING .....	4
III. TEKNOLOGI PENANGGULANGAN PENYAKIT PADA PERBENIHAN KENTANG .....	9
1. Menggunakan Benih Bersertifikat Minimal Setingkat Lebih Tinggi .....	10
2. Pemusnahan Tanaman Terinfeksi .....	13
3. Mengurangi dan Membatasi Keaktifan Vektor .....	14
4. Perlindungan Tanaman .....	16
5. Pengendalian Hama Terpadu .....	17
IV. STRATEGI PENGENDALIAN PENYAKIT VIRUS MENUNJANG PERBENIHAN KENTANG .....	17
V. KEBIJAKAN Mendukung Strategi PERBENIHAN KENTANG BEBAS VIRUS.....	21
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	23
VII. PENUTUP.....	25
UCAPAN SYUKUR DAN TERIMA KASIH.....	27
DAFTAR PUSTAKA .....	29
LAMPIRAN 1.....	40
LAMPIRAN 2.....	46
DAFTAR PUBLIKASI ILMIAH .....	47
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	80



## **PRAKATA PENGUKUHAN**

Assalaamu'alaikum warochmatullaahi wabarokaatuh  
Selamat pagi dan salam sejahtera untuk kita semua

*Majelis Pengukuhan Profersor Riset dan Hadirin yang saya hormati,*

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur ke Hadirat Allah SWT, atas Rakhmat dan Hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada kita semua, sehingga kita dapat berkumpul di tempat ini dalam rangka Orasi Pengukuhan Profesor Riset atas nama diri saya, pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.

Pada kesempatan ini perkenankanlah saya dengan segala kerendahan hati menyampaikan orasi pengukuhan dengan judul :

### **DUKUNGAN PENELITIAN VIRUS TERHADAP PENGEMBANGAN PERBENIHAN KENTANG**

Isi Orasi pengukuhan ini terdiri dari lima Bab, dengan sistematika sebagai berikut :

- I. PENDAHULUAN
- II. STATUS DAN ARTI EKONOMI PENYAKIT VIRUS PADA BEBERAPA SAYURAN PENTING
- III. TEKNOLOGI PENANGGULANGAN PENYAKIT VIRUS PADA KENTANG
- IV. STRATEGI PENGENDALIAN PENYAKIT VIRUS MENUNJANG PERBENIHAN KENTANG
- V. KEBIJAKAN Mendukung STRATEGI PERBENIHAN KENTANG BEBAS VIRUS
- VI. KESIMPULAN DAN SARAN
- VII. PENUTUP



## I. PENDAHULUAN

*Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati,*

Situasi konsumsi pangan di Indonesia disampaikan oleh Saefuddin (1999) bahwa dari segi konsumsi energi dan protein hasil survey Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) BPS menunjukkan secara nasional telah terjadi kenaikan konsumsi energi per kapita per hari, dari 1.859 kkal pada tahun 1987 menjadi 2.020 kkal pada tahun 1996. Begitu juga konsumsi protein per kapita meningkat dari 44,1 gram pada tahun 1987 menjadi 54,5 gram pada tahun 1996. Ini berarti bahwa rata-rata konsumsi energi per kapita hampir mencapai 2.150 kkal dan protein hampir mencapai 45 gram, yaitu standar kecukupan energi yang direkomendasikan oleh Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi. Namun pada kenyataannya kondisi yang menggembirakan tersebut tidak terjadi di semua wilayah Indonesia dan tidak seterusnya dapat dipertahankan. Menurut Azrul Azwar (Dirjen Kesmas) tingkat kesehatan masyarakat, khususnya para ibu, remaja putri dan anak-anak balita hingga bulan Juni 2000 masih rendah, selain kekurangan gizi, tingginya tingkat penderita anemia, gondok dan kekurangan vitamin A (Anon, 2000). Tahun sebelumnya (1999) bayi kurang gizi berjumlah 5,2 juta (26,4%); di mana 1,7 juta di antaranya tergolong menderita gizi buruk dan 170 ribu menderita marasmus (kwashiorkor). Kekurangan vitamin A diderita oleh 10 juta penduduk hingga tahap subklinis, 66 ribu di antaranya terancam buta. Remaja putri paling banyak menderita anemia (6.3 juta) di mana hal ini menyebabkan tingkat produktivitas penderitanya menurun 20-30%. Data tahun 1989-2000 menunjukkan bahwa kondisi gizi masyarakat tidak kunjung meningkat menjadi lebih baik.

Hasil survai bulan Mei 1998 yang dilaporkan oleh BKKBN menunjukkan bahwa 16,7% atau sekitar 34 juta jiwa dapat dikategorikan dalam keluarga pra sejahtera (daerah-daerah parah ini meliputi Timor Timur, NTT, Irija, Jawa Tengah dan Lampung) dan diperkirakan jumlah pengangguran mencapai 15,4 juta orang (Saefudin, 1999). Hal ini tentu saja akan menentukan jenis dan jumlah pangan yang akan dibeli (dikonsumsi) yang sangat erat berhubungan dengan kesehatan.

Sekitar bulan Mei sampai minggu pertama Juni tahun 2005 sangat gencar diberitakan di beberapa media bahwa kasus balita busung lapar akibat gizi buruk dilaporkan kembali terjadi di Indonesia, di antaranya ditemukan di NTB, NTT dan Lampung, berita TV terakhir busung lapar terjadi di Jakarta. Juga diberitakan bahwa beberapa di antaranya meninggal dunia karena gizi buruk ini. Gizi buruk bukan hanya terjadi pada balita saja, menurut Harian Kompas 70% ibu hamil di Lampung dilaporkan kurang gizi. Bukan tidak mungkin laporan kekurangan atau gizi buruk ini akan bertambah dari waktu ke waktu dengan makin intensifnya pendataan ke berbagai wilayah di Indonesia ini. Berita yang memprihatinkan ini kembali diulas pada pertengahan April 2006 sampai awal Oktober 2006, siaran televisi dan koran Kompas melaporkan masih ditemukannya anak-anak balita gizi buruk di beberapa daerah. IFAD (2001, dalam Renstra Puslitbang Hortikultura, 2004) menyatakan mayoritas penduduk miskin di Indonesia sampai tahun 2030 diperkirakan sebagian besar masih berdomisili di daerah pedesaan.

Sebenarnya antisipasi tentang kekurangan pangan dan gizi serta tindakan pencegahannya sudah dilontarkan sejak tahun 1962 melalui pidato Soekarno, Proklamator dan Presiden Republik Indonesia Pertama (Adnyana, 2005), bahwa makanan rakyat adalah soal hidup atau mati yang harus segera dipecahkan, kalau soal makanan ini tidak segera diupayakan secara besaran-besaran, secara radikal dan revolusioner, maka akan menjadi malapetaka nasional. Pesan yang menyentuh bidang pangan ini sangat relevan dengan kondisi sekarang dan yang akan datang. Program-program Departemen Pertanian yang menekankan ketahanan dan keamanan pangan juga adalah tindakan kuratif dan preventif dalam menghadapi soal makanan rakyat sekarang dan masa depan.

Gambaran sekarang dan prediksi kebutuhan pangan masa depan dapat diperkirakan dari uraian Suganda (2004), bahwa dengan asumsi program Keluarga Berencana mampu menekan pertumbuhan penduduk menjadi 1,27%/tahun, maka penduduk Indonesia pada tahun 2005 diprediksikan 225 juta jiwa, dan menjadi 262 juta jiwa pada tahun 2020. Dengan konsumsi beras (bahan pangan utama) sebesar 134 kg/kapita/tahun, pada tahun 2020 Indonesia akan kekurangan beras sebesar 8,5 juta ton. Pada tahun 2003 Indonesia tercatat sebagai negara pengimpor beras nomor satu di dunia (2 juta ton/tahun). Sekitar September 2006 Indonesia

kembali mengimpor beras dari luar. Pelan tapi jelas rawan pangan di Indonesia sudah mulai terbukti, perlu segera diselesaikan dan dicari jalan ke luarnya.

Menurut UU No. 7 Tahun 1996, Pasal 1, Ayat 1, pangan adalah sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun yang diperuntukan sebagai makanan atau minuman manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan atau pembuatan makanan dan minuman. Pasal 1 Ayat 17 berbunyi, ketahanan pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutu, aman, merata, dan terjangkau. Pengertian terjangkau di sini adalah dapat diperoleh dengan harga yang cukup murah (Adnyana, 2005). Selanjutnya ditulis bahwa ketersediaan pangan tidak identik dengan ketersediaan beras, karena ketersediaan pangan tidak identik dengan swasembada beras, meskipun soko guru ketahanan pangan masih bertumpu pada swasembada beras.

Untuk mengatasi kondisi gizi buruk dan kekurangan pangan di Indonesia sangat memungkinkan, salah satunya dengan menambah produksi sayuran. Pengembangan produksi sayuran dalam negeri sangat memungkinkan karena Indonesia walaupun negara tropik iklimnya sangat unik, memiliki variasi kondisi iklim yang sangat luas (Duriat, 1989), sehingga hampir semua jenis sayuran (termasuk yang diintroduksi dari daerah sub tropik) dapat tumbuh dengan baik. Pada elevasi rendah (0-200 m dpl) banyak ditanam bawang merah, cabai merah, terung, ketimun ; pada elevasi menengah (200-700 m dpl) tumbuh baik kacang panjang, terung, ketimun, cabai, bawang putih, bawang merah, dan pada elevasi tinggi (lebih dari 700 m dpl) banyak ditanam sayuran yang berasal dari daerah sub tropis seperti kentang, kubis-kubisan, brokoli, asparagus, tomat dan lain-lain (Suwandi dan Asandhi, 1996).

Tercatat bahwa sebelum Indonesia mengalami krisis moneter potensi sumber daya pertanian luas sekali dan sekitar 23,7% (7,7 juta hektar) belum dimanfaatkan. Sebagai gambaran, luas areal untuk intensifikasi tanaman pangan kurang lebih 13 juta hektar, sedangkan untuk pengusahaan sayuran secara teknis belum mencapai satu juta hektar, yaitu hanya 572.200 hektar saja (Suwandi dan Asandhi, 1996). Gambaran lahan yang tidak produktif

pada waktu terakhir ini menjadi lebih luas lagi, karena banyak lahan yang sedang dibangun untuk tujuan non pertanian menjadi tanah tidur yang terbengkalai.

Di dalam Rencana Strategis (Renstra) Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura 2005-2009, sebagai turunan dari Renstra Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2005-2009, dengan jelas menyebutkan bahwa "Insekuritas pangan dan malnutrisi cenderung menghalangi kemampuan manusia untuk mengembangkan keterampilan dan menurunkan tingkat produktifitasnya. Sebagai bagian dari system pangan, penelitian hortikultura secara jangka panjang harus diarahkan untuk mengidentifikasi penyebab dan dinamika kemiskinan serta merancang kebijakan yang secara efektif dapat menurunkan kemiskinan tersebut, bukan secara sempit hanya diarahkan untuk memperbaiki kekurangan gizi atau meningkatkan produksi (Puslitbang Hortikultura, 2004).

Usahatani sayuran adalah suatu usaha yang padat modal (Suwandi dan Asandhi, 1996). Agribisnis sayuran yang mengandung arti usaha sayuran secara komersial yang berkelanjutan adalah suatu konsep yang ideal, bisnisnya hidup, dinamik dan berkembang serta memberikan keuntungan bagi banyak pihak (manusia dan lingkungan biotik serta abiotik), sehingga dampak akhirnya memberikan manfaat bagi masyarakat banyak (Duriat, 1999c).

## **II. STATUS DAN ARTI EKONOMI PENYAKIT VIRUS PADA BEBERAPA SAYURAN PENTING**

Di antara masalah teknis, gangguan penyakit tanaman (termasuk patogen virus) memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap hasil panen sayuran. Kendala yang ditimbulkan oleh patogen virus sudah difahami di berbagai negara, karena itu banyak sekali kerjasama (working group) dalam bentuk net work dengan lingkup kegiatan : identifikasi penyebab, studi penyebaran, nilai ekonomi, sampai ke upaya penanggulangannya baik pengendalian dengan musuh alami serangga vektornya, secara kultur tehnis, tanaman perangkap, eradikasi, pembuatan bibit bebas virus ataupun pembuatan tanaman yang resisten melalui pendekatan konvensional dan modern. Contoh dari network internasional yang memasukkan

penyakit virus sebagai salah satu topik kegiatannya adalah Asean Vegetables Network (AVNET), SAVERNET, CLVNET, CONVERDS, Tospovirus Working Group (bagian dari ISAAA), ABSP-Idm II, IDM on chili pepper dan sebagainya. Sekitar tahun 1992 – 1996 penulis pernah bergabung dalam International Working Group of Vegetable Viruses yang dipayungi oleh ISHS (International Society of Horticultural Science).

Informasi pertama tentang penyakit virus di Indonesia adalah virus pada kentang yang dilaporkan oleh Van der Goot (1924 dan 1925). Informasi berikutnya tentang virus kentang dilaporkan oleh van Eek dan Thung (1950). Pada tahun 1971 seorang virologist Jepang, melakukan survai ke Jawa Barat dan Jawa Timur. Hasilnya melaporkan bahwa ditemukan gejala virus pada berbagai tanaman sayuran. Gejala mosaik pada kacang panjang diduga disebabkan oleh BYMV, AMV, Aphid transmitted Cowpea Mosaic dan CMV. Gejala virus pada kacang buncis diduga disebabkan oleh BMV atau BYMV. Pada kacang babi (broad bean) diduga BYMV, PSBMV, WCMV. Pada kacang tanah diduga disebabkan oleh TuMV, PMV. Pada tomat diduga TMV dan CMV. Pada cabai diduga CMV, TMV, PVY, leaf curl disease. Pada kentang diduga PVX, PVY dan PLRV. Pada ketimun diduga CMV dan WMV. Pada bawang putih diduga OYDV. Identifikasi waktu itu hanya dilakukan secara visual dengan mempelajari gejalanya saja, sehingga dalam laporannya selalu digunakan kata "suspected" sebelum menyebutkan patogen virus penyebabnya (Komuro, 1971). Identifikasi penyakit virus dengan hanya mempelajari gejalanya saja tidak dapat dipertanggung jawabkan, karena variasi gejala virus cukup luas walaupun virus yang sama menginfeksi tanaman yang sama (Noordam, 1975 komunikasi pribadi, dan Tirtawidjaja *et al*, 1985).

#### *Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang dimuliakan*

Penelitian virus sayuran di Balitsa dimulai sejak tahun 1973/1974. Awal penelitian adalah virus pada tomat baik yang diperoleh dari lapangan (Duriat dan Suyatno, 1976) maupun yang di teliti di rumah kaca dan mikroplot (Duriat, 1979b). Penelitian virus kentang dimulai dengan identifikasi menggunakan tanaman indikator, serologi, dan mikroskop elektron (Duriat, 1976). Penelitian yang mempelajari aplikasi teknik serologi (Duriat, 1979d), dan

pengujian secara mikroskopis dengan mikroskop cahaya (Duriat, 1979a) menambah metoda deteksi yang divalidasi. Virus penyebab penyakit pada kentang dilaporkan oleh Duriat *et.al.* (1977). Sedangkan deskripsi lengkap tentang gejala virus pada berbagai varietas kentang yang luas ditanam oleh petani di Indonesia sampai tahun 1979 pertama kali dilaporkan oleh Duriat (1979c). Secara sendirian atau bergabung dan hasil peneliti lain melaporkan hasil penelitian identifikasi virus pada lima jenis sayuran terpenting seperti berikut :

1. Kentang : Dilaporkan dapat terinfeksi oleh 37 jenis virus (van der Want, 1972). Virus yang terdeteksi dan diidentifikasi PLRV, PVY, PVX, PVS, PVA, PVM, TBRV dan CMV (Duriat, 1976, 1979c, 1985 dan 1986), PLRV dan virus mosaik (Suwandi *et.al.*, 2001).
  
2. Cabai : Dilaporkan dapat terinfeksi oleh 18 jenis (Black *et.al.* 1991) Virus yang terdeteksi CMV, PVY, TRV, TEV, TMV, TSV, TRSV, PVM, PVX, AMV (Duriat, 1989a), CMV, TMV, TRV, TSV, TEV, TRSV, PVY, PVM, PVX dan TBSV (Gunaeni, 1989), CMV, PVY, TEV, CVMV dan lain-lain (Duriat, 1990), CMV, CVMV, PVY, TMV dan lain-lain (Duriat *et.al.*, 1995). Virus kerupuk pada cabai atau CPSV\* (Duriat, 1996, 1998; Duriat dan Gunaeni, 1988a; 2003), virus Gemini (Duriat, 1996d, Duriat dan Gunaeni 2003, 2005; Sulandari, 2004; Hidayat, 2003 dan Hartono, 2003).

\*= virus baru pada cabai yang termasuk grup Hordeivirus.

3. Bawang merah : Dilaporkan dapat terinfeksi oleh 11 jenis virus (Bos, 1982). Virus yang terdeteksi OYDV, LYSV, SLV (Duriat, 1990a ; Duriat dan Sukarna, 1990), OYDV, SLV, SYSV (van Dijk, 1992, Sutarya *et.al.*, 1993).

4. Tomat : Dilaporkan dapat terinfeksi 20 jenis virus (Neinhaus, 1981). Virus yang terdeteksi TMV, PVY, CMV, TRSV (Duriat dan Suyatno, 1976), TYNV (Duriat, 1980), TMV, CMV, PVY (Sutarya, 1989), TRSV, TMV, PVY, TRV, CMV, TEV, TSV, TBSV dan PVM (Korlina, 1989), TSWV (Duriat dan Gunaeni, 1998b), Virus Gemini (Duriat, 2002 ; Duriat *et.al.* 2002, Duriat *et.al.*, 2006), TMV, ToMV dan CMV pada benih (Duriat *et.al.*, 2005).
5. Bawang putih : Dilaporkan dapat terinfeksi oleh 11 jenis virus (Bos, 1982). Virus yang terdeteksi: Potyvirus (Sulyo, 1986), OYDV, LYSV, SLV (Duriat, 1990), clostero virus (Duriat dan Yogasuria, 1990), OYDV-G, LYSV-G, GCLV, OMLV, and SLV (van Dijk, 1992 , Van Dijk dan Sutarya, 1992).

Konfirmasi dari virus-virus di atas banyak dilakukan oleh peneliti lain baik dari lembaga research ataupun dari perguruan tinggi. Penemuan penyakit virus pada komoditas sayuran lainnya tidak dilaporkan pada makalah ini.

Gejala virus pada tanaman sayuran umumnya bervariasi dari mulai gejala lemah atau laten, moderat, parah sampai tanaman mati. Gejala yang sering ditemukan mosaik, kuning, nekrosis, daun menggulung atau keriting, malformasi, daun mengecil, kerdil atau tanaman mati. Gejala ini bervariasi sangat tergantung pada jenis dan strain virus, jenis dan kultivar tanaman yang diserang serta keadaan lingkungan. Ada kalanya pada satu tanaman terdeteksi lebih dari satu jenis virus atau walaupun virus menyerang, gejalanya tidak nampak (symptomless).

Kerugian yang disebabkan oleh virus bervariasi dari mulai tidak merugikan karena gejala tidak terlalu parah, sampai gejala sangat parah (tanaman mati) sehingga tidak dapat dipanen sama sekali. Kerugian akibat virus pada kentang antara 15-90% (Duriat, 1985), CMV pada cabai 30-75% (Sulyo *et.al.*, 1983), TMV pada tomat 0,2 – 50% (Duriat, 1979b), pada bawang 30-70 atau bahkan

bisa mencapai 100% (Pathak, 1994), ZYMV pada ketimun sampai tidak bisa dipanen (Duriat, 1997), serta puso pada cabai di beberapa daerah di Lampung akibat terserang virus Gemini (Duriat dan Gunaeni, 2005), serta akibat virus Gemini di Tulungagung (Jawa Timur) menyebabkan tanaman tomat tidak berbuah (Duriat, 2002). Tingkat kerugian ini sangat bervariasi karena serangan virus seperti juga serangan patogen lainnya tergantung pada varietas, lingkungan serta strain dari patogennya sendiri.

*Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati*

Di antara sayuran penting yang telah beradaptasi baik dengan iklim Indonesia kentang adalah jenis sayuran yang paling tepat untuk memecahkan atau menyelesaikan masalah rawan pangan dan gizi yang sedang dihadapi. Komoditi ini merupakan salah satu dari makanan pokok dunia disamping gandum, padi dan jagung dengan kemampuan produksi per hektar jauh melebihi ketiga makanan pokok lainnya (FAO, 1969 dalam Duriat, 1985), serta penanamannya yang tidak mengenal musim sangat cocok untuk mengatasi masalah rawan pangan di Indonesia. Kandungan nutrisi (protein, lemak, karbohidrat, besi) serta vitamin (B1, B2, Niacin dan C) yang cukup tinggi melengkapi sebagian besar kebutuhan akan gizi. Menurut Rosmani (1979 dalam Duriat, 1985) makan sebuah kentang yang berukuran sedang (medium size) dapat memenuhi sepertiga bagian kebutuhan seseorang akan vitamin C dan sebagian besar vitamin B dan zat besi.

Harga rata-rata kentang pada umumnya tidak berbeda dengan beras, yaitu antara Rp. 2.500 – Rp. 4.000/kg, hanya saja fungsi kentang sampai sekarang ini masih sebagai sayuran pelengkap makanan pokok padi, sehingga ketersediaannya di pasar tidak sebanyak beras. Apabila ketersediaan kentang dapat diperbanyak melalui system agribisnis yang tertata dan terencana bukan hal yang tidak mungkin bahwa hanya masalah rawan pangan dan rawan gizi saja yang dapat diatasi lebih cepat, tapi juga dampaknya akan terasa pada pengentasan kemiskinan. Bisnis kentang yang padat teknologi, pengembangannya lebih ke arah intensifikasi produksi yang padat modal dan tenaga.

### III. TEKNOLOGI PENANGGULANGAN PENYAKIT VIRUS PADA PERBENIHAN KENTANG

Dalam mengatasi penyakit tumbuhan, tidak ada satu metodapun yang paling baik dan dapat digunakan untuk memecahkan masalah penyakit secara tuntas. Setiap metoda pengendalian memiliki keterbatasan dan kelemahan yang perlu dipertimbangkan dengan cermat (Suhardi, 2005). Budidaya tanaman sehat merupakan cara pengendalian hama dan penyakit (termasuk virus) yang sangat efektif, murah dan aman. Pada hakekatnya budidaya tanaman sehat merupakan integrasi cara-cara yang dapat menurunkan populasi awal partogen ( $x_0 = \text{initial population}$ ) atau menghambat laju perkembangannya ( $r = \text{infection rate}$ ). Van der Plank (1963, sitasi Suhardi, 2005) seorang ahli tumbuhan yang mengusulkan suatu formula yang menggambarkan hubungan antara populasi awal patogen ( $x_0$ ), laju pertumbuhan penyakit ( $r$ ) dan populasi penyakit ( $x$ ) dalam rentang waktu tertentu ( $t$ ):  $X_t = X_0 e^{rt}$

Patogen virus tidak memiliki racun antinya yang dapat digunakan secara teknis di lapangan seperti fungisida untuk cendawan, bakterisida untuk bakteri atau nematisida untuk nematoda. Kalaupun ada anti virus seperti virazole harganya sangat mahal dan langka. Penggunaannya dibatasi pada penelitian di laboratorium atau rumah kaca, terutama pada upaya eradikasi virus dari material benih yang terbatas.

Dalam produksi benih kentang pengawasan terhadap penularan dan penyebaran penyakit virus menjadi sangat penting, karena belum ada racun atau obat pengendaliannya (virusida), virus ditularkan dan disebarkan oleh serangga yang berukuran kecil (kutu daun afid) sehingga sulit diketahui, masa inkubasi penyakit cukup lama 10-14 hari sehingga tidak diketahui bahwa virus-virus sudah menular walaupun gejalanya belum nampak. Karena itu dalam mengatasi atau mengendalikan penularan dan penyebaran virus pada perbenihan kentang dilakukan pendekatan formula Van der Plank di atas.

Untuk membatasi penularan dan penyebaran penyakit virus pada kebun benih, perlu dilakukan upaya pencegahan dan pemberantasan. Tanaman-tanaman yang diperbanyak secara vegetatif (umbi, stekan, plantlet) seperti kentang beresiko menjadi sumber infeksi penyebar virus lebih luas, karena apabila tanaman

induk sudah terinfeksi penyakit virus akan terus menularkan atau menyebarkan pada generasi-generasi berikutnya. Sumber infeksi ini akan menjadi ancaman juga pada tanaman sehat disekitarnya setelah mereka ditanam.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengatasi penyakit virus pada pembuatan benih kentang. Ada lima upaya pencegahan penularan dan penyebaran virus pada benih kentang, yaitu (1) menggunakan benih bersertifikat minimal setingkat lebih tinggi, (2) memusnahkan tanaman terinfeksi, (3) membatasi jumlah dan keaktifan vektor, (4) memberi perlindungan fisik, (5) pengendalian OPT kentang melalui pengendalian hama terpadu.

### **1. Menggunakan Benih Bersertifikat Minimal Setingkat Lebih Tinggi**

Pembuatan benih kentang harus seperti air mengalir, benih-benih yang kelasnya setara atau lebih rendah dari kelas benih yang ditargetkan tidak boleh digunakan. Menggunakan benih bersertifikat dimaksudkan agar hal kesehatan benih yang bersangkutan sudah termasuk ke dalam persyaratan sertifikasi. Benih sehat dimaksudkan untuk meminimalkan sumber infeksi pada awal pertanaman (Oka, 1993). Skrining populasi yang membuang atau memusnahkan benih-benih yang terkontaminasi virus adalah salah satu cara membersihkan patogen ini. Seleksi bahan benih bebas virus dilakukan melalui deteksi virus pada material kentang yang bersangkutan dengan berbagai cara yang telah didukung penelitian (secara ilmiah), seperti penggunaan tanaman indikator (Duriat, 1976; 1985), dengan uji serologi (Duriat, 1979d; 1985), dengan uji mikroskop elektron (Duriat, 1985), dengan mikroskop cahaya khusus untuk virus leaf roll (Duriat, 1979a).

Eradikasi untuk menghilangkan patogen virus pada kentang dilakukan antara lain dengan metoda kultur jaringan, terapi panas atau gabungan dari keduanya (Quack, 1972). Namun pada plantlet yang telah dibersihkan kandungannya perlu tetap dipantau secara berkala, karena telah dibuktikan bahwa pada beberapa plantlet yang dinyatakan bebas virus ternyata pada waktu-waktu berikutnya ada kalanya virus-virus tersebut akan terdeteksi kembali (Karyadi dan Duriat, 1988). Bahan tanaman yang bebas virus biasanya diperbanyak secara invitro (kultur jaringan) untuk

mengandalkan perbanyakan secara cepat, dan keuntungan lainnya dari kondisi yang aseptik akan terbebas dari kontaminasi patogen luar (Karyadi dan Duriat, 1990).

Cara mengurangi kontaminasi virus dengan pemanasan telah dilakukan pada umbi bahan benih kentang (Duriat *et al.*, 1986), Duriat (1987a dan 1988b). Hasilnya disimpulkan bahwa untuk mengurangi kandungan virus pada kentang dapat dilakukan dengan menyimpan umbi benih pada suhu 36°C selama 40 hari diikuti dengan penyimpanan pada suhu 20°C selama 28 hari (untuk penyembuhan dari dampak panas). Dengan cara ini kandungan virus dapat ditekan sampai 67%. Pemanasan dengan sinar matahari atau disimpan di para-para api (di dapur) tidak dianjurkan, karena panas yang ditimbulkannya tidak konstan (matahari 20-35°C, dan asap tungku di dapur antara 24-35°C) selama 30 hari menimbulkan kerusakan fisik pada umbi (Duriat, 1987a).

Kesehatan asal bibit menentukan kesehatan hasil panen berikutnya (Duriat *et al.*, 1991e). Penelitian Gunaeni dan Duriat (1995) terhadap berbagai asal benih kentang. Hasilnya menunjukkan bahwa perbedaan asal benih kentang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil panen, tetapi tidak terhadap serangan OPT lain. Bibit asal stekan yang ditanam dalam rumah kaca memperlihatkan insiden virus terendah, dan pertumbuhan benih yang pertunasannya dirangsang tidak sebaik pertumbuhan benih yang tunasnya tumbuh secara germinasi fisiologis.

Penggunaan benih sehat yang bebas atau berkadar virus rendah memang perlu dipersyaratkan, karena terbukti bahwa makin rendah kelas benih (G2, G3, G4 dan non sertifikat) makin tinggi persentase virus yang diperlihatkan setelah benih ditanam di lapang (Pradjadinata, 2005 ; Mulyana, 2005) seperti disajikan pada Lampiran-1 tabel 1 (hal 49), dimana benih yang tidak bersertifikat kandungan virusnya sampai 6-7 kali lipat. Dari sudut hasil panen benih bersertifikat menunjukkan tonase yang lebih tinggi, seperti dikemukakan oleh Suwandi (2006, komunikasi pribadi) rata-rata hasil panen G-4 (bersertifikat) adalah 25 ton/ha (kisaran 20-30 t/ha) sedangkan benih non sertifikat dengan pemeliharaan yang maksimal adalah 17,5 ton (kisaran 15-20 ton).

Untuk membuktikan bahwa material bahan benih terbebas dari kontaminasi virus diperlukan pengujian-pengujian deteksi. Pengujian yang paling cepat dan akurat serta mudah dilakukan

adalah uji serologi ELISA. Saat ini kit Elisa virus kentang mudah diperoleh secara komersial dari produsen luar negeri, sehingga harga marginalnya menjadi sangat mahal (Lampiran-1 tabel 2b, hal 53).

*Majelis dan hadirin yang saya hormati,*

Bahan utama yang diperlukan pada kit Elisa yaitu antibody murni (IgG) dan conjugate, serta kontrol positif dan negatif dari virus yang diuji, telah dicoba melalui penelitian di Balitsa (Lampiran-1 tabel 2a, hal 50).

Titer antisera berbagai virus kentang PVS, PVX, PVY dan PLRV yang dibuat secara lokal terbukti menyamai titer antiserum komersial (Duriat, 1979e ; 1985 ; 1988a ; Gunaeni, 1993 ; 1997a ; 1997b). Informasi ini menunjukkan adanya peluang untuk mengurangi biaya produksi benih kentang bermutu dengan menggunakan kit antiserum buatan sendiri yang memanfaatkan bahan virus lokal. Analisis ekonomi dari antiserum virus kentang (PLRV) dilaporkan oleh Wulandari (2001), dengan kesimpulan sebagai berikut : Biaya produksi pembuatan satu kit pengujian virus PLRV adalah Rp. 3.258.278,22. Dengan memperhitungkan efisiensi usaha produksi 1,99 maka harga jual yang layak adalah Rp. 6.500.000 pada titik impas sebanyak 68 buah kit. Sebagai bahan pertimbangan satu kali produksi antiserum pada kelinci diperoleh serum darah antara 20-30 mL (melalui vena telinga) dan 80-100 mL apabila semua darah kelinci dipanen melalui vena di leher. Perhitungan Wulandari (2001) dari satu kali produksi antiserum dan conjugate PLRV (Gunaeni, 1997a ; 1997b) dapat diperoleh 150 kit Elisa. Harga kit Elisa domestik sekitar Rp. 6.500.000 adalah sangat murah akan terjangkau oleh pengguna dan menguntungkan bagi produsen kit Elisa (Lampiran-1 tabel 2b, hal 53).

Luas panen pertanaman kentang tahun 2003 adalah 65.923 ha (Departemen Pertanian, 2004). Dengan laju pertumbuhan 14,98% diperkirakan pada tahun setelah 2006 akan menjadi hampir 70.000 ha. Pertambahan luas areal penanaman kentang memberikan gambaran bahwa kebutuhan benih bersertifikatpun akan meningkat pula. Hal ini mengindikasikan bahwa pengujian-pengujian deteksi virus pada tahap G-0 dan G-1 akan meningkat jumlahnya.

Dari perkiraan luas areal 70.000 hektar setelah tahun 2006 dibutuhkan benih untuk produksi konsumsi (G4) sekitar 70.000 ton, sehingga kebutuhan bakal benih untuk dijadikan G0 akan meningkat pula. Pada tahap pembuatan G0 akan diperlukan banyak sekali kit-kit Elisa untuk menguji 3 jenis virus terpenting pada kentang (PLRV, PVY, PVX).

## 2. Pemusnahan Tanaman Terinfeksi

Roguing atau pemusnahan tanaman sakit yang terinfeksi virus adalah cara untuk mempertahankan tanaman tetap sehat. Penelitian dampak roguing terhadap kesehatan tanaman kentang menunjukkan bahwa roguing berpengaruh terhadap kandungan virus pada generasi berikutnya (Duriat, *et.al.*, 1988 ; Duriat 1985), dan hasil ini menjadi lebih baik lagi bila dikombinasikan dengan pemberian insektisida sistemik. Hasil pengamatan di BPSB-TPH terhadap plot next generation monitoring mengkonfirmasi penelitian roguing yang dilakukan Duriat di atas. Kandungan virus pada generasi berikutnya (Lampiran tabel 1, hal 47) dari setiap kelas benih G2, G3, G4 dan non sertifikat yang tidak dilakukan roguing menunjukkan 1,00 ; 4,00 ; 7,00 dan 40% untuk total virus (Pradjadinata, 2005) dan 0,20; 0,36; 4,05 dan 42,33 untuk PVY (Mulyana, 2005). Kandungan virus pada benih non sertifikat cukup tinggi kisaran 40,00 - 42,33 %, atau sekitar 6-7 kali lipat dari yang bersertifikat. Data ini sangat jelas menunjukkan bahwa roguing atau pemusnahan tanaman sakit sifatnya mutlak harus dilakukan pada pembuatan benih kentang. Apabila benih awal yang digunakan adalah benih bersertifikat satu tingkat lebih tinggi dari kelas benih target, maka pemusnahan tanaman sakit atau roguing pada kentang tidak akan banyak dilakukan, populasi tanaman yang tersisa masih sangat menguntungkan.

Persyaratan untuk melakukan roguing harus dikuasai dengan mengetahui gejala-gejala yang disebabkan oleh virus. Deskripsi virus pada berbagai varietas kentang dapat diacu dari laporan Duriat (1979c, 1985, 1989d) dan Suwandi, *et.al.*, (2001). Ada kalanya penyebab lain menimbulkan gejala yang menyerupai virus, sebagai contoh fitotoksik akibat insektisida fenvalerat (Duriat, 1989d), atau akibat infestasi hama dan kekurangan hara (Duriat, 1979c ; 1983). Hal ini harus diperhatikan dengan benar karena kalau

keliru mencabut akan merugikan produsen benih kentang, dimana populasi tanaman kentang jadi berkurang, padahal bila penyebab gejala di atas bukan oleh virus masih bisa dikendalikan.

Sumber infeksi pada pertanaman kentang bukan hanya pada tanaman kentang saja, tetapi termasuk inang alternatif seperti jenis-jenis gulma dan atau tanaman sayuran yang lain. Pemusnahan tanaman sakit (roguing) seperti yang diceritakan diatas dilakukan terhadap tanaman yang berpotensi menjadi sumber inokulum (kentang dan tanaman lain). Untuk mencegah infeksi virus dari luar kebun dianjurkan menggunakan isolasi jarak sepanjang 10 m dari pertanaman kentang konsumsi atau pertanaman sefamili (cabai, tomat, terong, tembakau, dll).

### **3. Mengurangi dan Membatasi Keaktifan Vektor**

Peranan serangga kutu daun afid telah diamati dalam perannya sebagai vektor pembawa virus sehingga berpotensi sebagai penular dan penyebar penyakit di lapangan. Laporan Duriat (1981; 1984a ; 1985) menunjukkan bahwa *Myzus persicae* Sulz.) dapat menularkan virus leaf roll (PLRV), virus yang paling penting pada kentang, secara berturut-turut pada tanaman sehat selama lima hari. Kemampuan menularkan tertinggi adalah pada hari kedua setelah makan pada tanaman sakit. Beruntung kemampuan menularkan PLRV pada afid ini tidak diturunkan pada anaknya, mengingat di daerah tropis perkembangbiakan *Myzus persicae* pesat sekali melalui partenogenesis (Hille Ris Lambers, 1972). Dari laporan Duriat (1981; 1985) nimfa yang baru lahir akan menjadi dewasa pada hari ketujuh dan mulai melahirkan anak pada hari ke delapan. Seekor afid dapat melahirkan anak sampai hari ke enam belas, tiap hari melahirkan antara 0-6 ekor. Jumlah anak pada hari ke enam belas adalah 65 ekor untuk induk afid apteri (yang tidak bersayap) dan 37 ekor untuk induk alate (yang bersayap). Apabila tidak ada gangguan (musuhnya dan curah hujan) dari satu ekor afid pada hari ke enam belas akan menjadi koloni berjumlah 1150 ekor dari induk apteri dan sebanyak 750 ekor dari induk alate. Pada waktu itu akan berkumpul empat generasi kutu daun afid (Duriat, 1985) yang setiap instar afid dapat menularkan virus seperti yang dilaporkan Hille Ris Lambers (1972) dan Ponsen (1970).

Deteksi virus pada afid yang bersayap dan terbang bebas (pembawa dan penyebar virus yang paling potensial) menunjukkan bahwa dari 592 ekor afid yang tertangkap di Lembang sebanyak 1,69% mengandung PLRV dan sebanyak 1,18% mengandung PVY (virus kedua terpenting pada kentang). Dari 2618 ekor afid yang tertangkap di Segunung sebanyak 1,22% mengandung PLRV, sebanyak 0,76% mengandung PVY, dan sebanyak 0,19% mengandung virus lain yang terdiri dari PVA, PVM, CMV dan virus yang tidak diketahui. Rata-rata afid membawa PLRV sebanyak 1,45% dan PVY sebanyak 0,97% (Duriat, 1981; 1984a ; 1985).

Informasi dinamika populasi afid diteliti selama 4 tahun (1979 sampai 1982) di Segunung, Cipanas, Cisarua, dan Pangalengan (Duriat, 1985), kesimpulannya adalah : a) secara umum tidak ada lokasi atau bulan yang bebas dari kunjungan afid, 2) penangkapan afid terbanyak terjadi pada bulan Juli - September (musim kemarau), dan penangkapan terendah pada bulan Desember-Februari (musim hujan), 3) ada korelasi negatif antara curah hujan dengan afid yang tertangkap pada baki kuning Moericke, kecuali di Pangalengan, 4) jumlah afid *M. persicae* yang tertangkap tiap bulan per tahun tidak selalu sama, umumnya sebanyak 15% dari total species afid yang tertangkap. Jumlah *M. persicae* yang tertangkap di Pangalengan lebih tinggi dari lokasi lain yaitu antara 30-42%. Informasi pola komposisi ini dikonfirmasi dengan pengamatan selama dua musim tanam oleh Suwandi dan Leksono pada tahun 2000 (dalam Mulyana, 2005) terhadap penyebaran afid di 5 kabupaten (Bandung, Garut, Majalengka, Kuningan dan Sukabumi) di Jawa Barat, yang kesimpulannya menunjukkan bahwa komposisi rata-rata *M. persicae* adalah 18,5% dari total afid yang diamati, dan komposisi *M. persicae* tertinggi (40%) terjadi di Kuningan.

Penelitian untuk menekan populasi vektor virus kentang ini diteliti oleh Duriat (1985 ; 1988c) dan Duriat, *et.al.*, (1988). Hasilnya menunjukkan bahwa insektisida yang paling banyak menekan populasi afid adalah yang disemprotkan ke daun (pirimicarb 50 WP dengan dosis 3 kg/ha dan oxamyl 10 AS dengan dosis 1,2 l/ha). Namun insektisida yang diberikan ini hanya berpengaruh nyata terhadap afid apteri tetapi tidak pada yang alate dan tidak dapat menghilangkan 100% penularan PLRV pada umbi yang dihasilkan. Dibuktikan bahwa pencabutan tanaman sakit (sumber infeksi) adalah

hal yang lebih penting untuk mengurangi infeksi virus (Duriat, 1985). Penelitian kedua menunjukkan bahwa pemberian aldicarb 10 G dan Acephate 75 SP hanya menekan populasi afid apteri tetapi tidak terhadap afid alate. Waktu pemangkasan batang kentang berpengaruh terhadap jumlah umbi yang berukuran 45 gram keatas, tidak terhadap yang lebih kecil dari 45 gram. Apabila benih awal sudah banyak tercemar virus perlakuan pemangkasan dan pemberian insektisida tidak banyak menolong (Duriat, *et.al.*, 1988). Penelitian ketiga menunjukkan bahwa pemberian aldicarb 10G (40 kg/ha) sekaligus pada waktu tanam dapat menekan populasi afid apteri paling rendah, namun tetap tidak berpengaruh terhadap afid alate. Penggunaan katung berporus dapat memperpanjang persisitensi insektisida dalam tanah tapi tidak memberikan pengaruh penekanan terhadap populasi afid ataupun mempertahankan hasil panen (Duriat, 1988c).

#### **4. Perlindungan Tanaman**

Untuk menjaga bertambahnya laju infeksi virus dilakukan perlindungan terhadap tanaman baik secara fisik maupun upaya lainnya. Pada tanaman kentang sudah menjadi hal umum bahwa perbanyakkan stekan atau umbi G-0 dan G-1 dilakukan di dalam rumah kaca kedap serangga (40-50 mesh/cm<sup>2</sup>) agar terhindar dari kunjungan afid vector dan terkontrol dari organisme pengganggu tumbuhan (OPT) lain. Penelitian untuk melindungi tanaman di lapang untuk produksi G2, G3 dan G4 dilakukan oleh Duriat dengan prinsip menggunakan inang alternatif bagi vektor tetapi inang tersebut tidak menjadi inang alternatif bagi virus kentang, sehingga vektor tidak harus meninggalkan inang alternatif untuk mencari makan pada tanaman utama kentang. Walaupun koloni vektor bertambah banyak pada inang alternatif, mereka tidak akan mengandung virus lagi. Duriat, *et.al.* (1990) menyimpulkan bahwa diantara tanaman pinggir kubis, caisin, jagung pendek, gandum, padi dan perlakuan kontrol ; tanaman pinggir kubis dan caisin berfungsi sebagai tanaman perangkap dan inang alternatif paling efektif untuk *M. persicae*, sedangkan tanaman selebihnya hanya menahan sementara. Kandungan virus tular stylet pada panen umbi kentang yang diperlakukan dengan tanaman pinggir kubis dan caisin lebih rendah dari perlakuan lainnya. Penelitian lain menunjukkan bahwa afid yang

paling dominan ditemukan pada pertanaman kentang adalah *M. persicae*, virus yang paling dominan adalah PLRV sedang yang paling rendah PVY dan PVS.

## 5. Pengendalian Hama Terpadu pada Kentang

Program perbaikan gizi masyarakat yang dapat dilakukan melalui peningkatan konsumsi sayuran bagi anak yang sedang tumbuh, serta program-program lainnya dari pemerintah yang berhubungan dengan kesehatan, dapat membuka peluang untuk meningkatkan produksi kentang yang sehat (tidak mengandung residu pestisida) dan dilanjutkan dalam upaya mendukung ketahanan pangan secara nasional.

Panduan teknis PHT kentang (Duriat *et.al.*, 1994 ; 2006) adalah kompilasi dari berbagai penelitian yang menguraikan rakitan komponen pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) penting secara terpadu pada kentang sejak di gudang bibit, lapangan sampai panen dapat digunakan sebagai rekomendasi pada semua tahapan produksi kelas benih kentang. Hal-hal khusus pada pembuatan benih kentang adalah pemilihan lahan yang memiliki syarat tersendiri dengan mempertimbangkan sejarah pertanaman, memerlukan isolasi jarak dari tanaman kentang konsumsi dan tanaman sefamili. Pemeliharaan pada produksi benih lebih intensif karena merupakan persyaratan, dimana monitoring dan roguing tanaman sakit, pengelolaan kebun yang maksimal serta tindakan-tindakan khusus lainnya perlu dilaksanakan secara rutin dan tercatat (Lampiran-1 tabel 3, hal 52).

## IV. STRATEGI PENGENDALIAN PENYAKIT VIRUS MENUNJANG PERBENIHAN KENTANG

*Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya mulyakan*

Menurut Adnyana (2005) berbeda dengan petani tanaman pangan berlahan sempit, petani sayuran atau tanaman buah semusim mampu menopang kehidupan keluarganya. Hasil penelitian di Cipanas dan Lembang Jawa Barat menunjukkan, usaha perbenihan aneka sayuran pada lahan yang hanya seluas 1500 – 2000 m<sup>2</sup> mampu memberikan pendapatan yang jauh lebih tinggi

dibandingkan dengan usaha tanaman pangan di lahan sawah irigasi. Tanaman sayuran dapat diusahakan 2-5 kali dalam setahun sedangkan tanaman padi hanya dua kali saja.

Agribisnis kentang adalah suatu usaha yang intensif memerlukan teknologi dan tenaga kerja yang cukup, padat modal, inovatif dan menghasilkan produk yang komperatif dan kompetitif. Bisnis ini adalah upaya yang paling tepat untuk menjawab tantangan rawan pangan dan gizi, menjawab banyaknya pengangguran karena terbukanya lapangan pekerjaan, serta meraih peluang pasar yang sedang terbuka. Pengembangan agribisnis selain dapat memanfaatkan lahan tidur juga memerlukan benih bermutu yang ketersediaannya dalam negeri masih terbatas. Djakamiharja *et.al.* (1993 dalam Mulyana, 2005) melaporkan bahwa penyediaan benih kentang bersertifikat untuk Jawa Barat saja hanya mencapai 7,5%. Dengan kata lain kalau bicara kebutuhan benih kentang untuk seluruh Indonesia persentase ini menjadi lebih rendah lagi.

Perbenihan kentang harus dipandang sebagai suatu kesatuan yang saling membutuhkan dari sejak pengadaan benih elit atau nuclear atau inti (G-0) sampai benih sebar (G-4). Penangkaran benih kentang sejak G-0, G-1, G-2, G-3 dan G-4 adalah merupakan satu rantai kesatuan yang tidak terpisahkan (Lampiran 2, hal 55), namun masing-masing bagian dapat dipilah menjadi bisnis tunggal yang mandiri adalah menarik untuk dipilih, karena setiap bagian benih target produknya jelas dengan standar kualitas terperinci (BPSB-TPH, 2005) dan standar ukuran umbi jelas (Balitsa, tanpa tahun) seperti yang disajikan pada Lampiran-1 tabel 3, halaman 50.

Proses perbenihan kentang sangat unik harus seperti air mengalir dimana alirannya tidak pernah kembali ke hulu. Suatu kelas benih tertentu tidak digunakan sebagai benih awal lagi bagi kelas yang sama apalagi menjadi bahan benih yang lebih tinggi. Benih yang digunakan untuk membuat kentang konsumsi tidak benar dipertimbangkan menjadi benih pada musim berikutnya. Alur sistem seperti ini digunakan di negara-negara penghasil kentang dunia. Di Belanda (van der Haar, 2004) melaporkan bahwa setiap tahun generasi kelas benih secara otomatis turun ke kelas yang lebih rendah. Sangat bergantung kepada hasil inspeksi, produk satu kelas benih bisa turun atau ditolak sama sekali. Dengan cara ini ketersediaan benih per kelas tetap dibutuhkan terus menerus. Hasil panen kentang di Belanda berkisar antara 50-60 ton/ha, bahkan

pada waktu hari panjang dapat mencapai 80-90 ton (van der Zaag, 1990). Berbagai bisnis yang didasari dari hasil penelitian penyakit virus yang menonjol diaplikasikan pada produksi benih kentang bersertifikat, adalah :

1. Bisnis jasa untuk eradikasi virus atau penyehatan materi bakal benih yang dilanjutkan pada perbanyakan benih G-0. Produk bisnis ini berupa plantlet dalam botol atau stekan-stekan kentang atau tuberlet yang bebas virus yang siap dipasarkan. Untuk menyediakan benih G-0 sebagai benih sumber perbanyakan bagi kebutuhan benih kentang di seluruh wilayah Indonesia tidak mungkin hanya mengandalkan Balitsa atau BPSB saja.
2. Bisnis jasa deteksi dan inspeksi virus pada bahan benih akan merupakan bisnis yang menarik pula, apalagi di waktu yang akan datang pengujian kesehatan benih harus mampu dilaksanakan oleh laboratorium atau lembaga yang telah lulus akreditasi baik pemerintah maupun swasta. Produk dari bisnis ini adalah sertifikat kesehatan benih yang akan menyertai atau menjadi label kelas benih kentang. Para produsen benih tidak harus memiliki laboratorium dengan segala fasilitasnya untuk menguji kesehatan materi benih G0-G1 secara laboratoris; ataupun produsen G2, G3 dan G4 untuk inspeksi kesehatan tanaman di lapang.
3. Bisnis Produksi kit ELISA untuk mendeteksi virus-virus kentang yang sudah dihasilkan penelitian tinggal dikomersilkan. Produk dari bisnis ini berupa Kit-Elisa yang akan banyak dibutuhkan oleh laboratorium penguji kesehatan benih kentang, para penangkar benih serta untuk tujuan penelitian. Harga Kit Elisa lokal yang hanya 70% dari harga impor tentu akan terjangkau oleh kebanyakan pengguna (Lampiran-1 tabel 2b, hal 51).
4. Penangkar benih kentang G-0, G-1, G-2, G-3 dan G-4 dapat berbisnis secara mandiri pada setiap kelas, setelah persyaratan menjadi penangkar terpenuhi. Teknologi, fasilitas, sarana dan kemampuan yang membatasi setiap produksi kelas benih memberikan keleluasaan memilih bisnis yang paling dikuasai untuk mencapai produk yang kompetitif dengan harga per kelas benih yang berbeda (Lampiran-1 tabel 4, hal 51). Menurut keterangan Suwandi dari BPSB-TPH Jawa Barat (2006, komunikasi pribadi) hasil panen umbi kentang per hektar untuk kelas G-2, G-3 dan G-4 berkisar antara 20 - 30 ton/ha. Apabila

lolos inspeksi, semua ukuran umbi dari lot pertanian bersertifikat dan dapat digunakan untuk benih. BPSB-TPH (Suwandi, 2006 komunikasi pribadi) mentargetkan dari panen G-4 umbi yang dapat menjadi benih 60%, 20% untuk konsumsi, 15% sorted atau afkir dan 5% susut bobot selama di gudang. Pada benih G-4 target ini sering tidak tercapai, karena banyak umbi yang berukuran besar yang tidak diminati sebagai benih, sehingga umbi yang berukuran besar (L atau LL) langsung dijual sebagai konsumsi. Benih ukuran SS (sangat kecil <10 g) dari produksi G-4 tidak dianjurkan. Rendemen benih dari G-2, G-3 dan G-4 per musim tanam rata-rata 17,25 ton, 14,5 ton dan 9,5 ton.

5. Bisnis kentang konsumsi. Penggunaan benih G-4 bersertifikat memberikan jaminan hasil panen yang lebih tinggi. Benih kentang ini bisa menghasilkan umbi antara 800-1200 gram/pohon atau 20 – 32 ton/hektar. Tersedianya pembisnis benih kentang yang mencukupi akan memudahkan para produsen kentang konsumsi atau bahan industri memperoleh benih dalam jumlah dan waktu yang diperlukan.

Dukungan penelitian virus untuk mencapai produksi kentang maksimal agar menjadi pembisnis yang berkembang dan mengutungkan hampir disemua bisnis yang ditawarkan (butir 1 sampai 5). Kelebihan dari bisnis benih kentang adalah per satuan usaha tidak memerlukan lahan yang luas, bisa dilakukan dari mulai luasan 100 - 2500 m<sup>2</sup> sampai 2 hektaran. Hasil-hasil penelitian tentang diskripsi gejala virus yang harus diroguing, perilaku afid vektor, pembuatan antiserum virus kentang serta perlakuan-perlakuan untuk mengendalikan virus di lapangan merupakan pembuktian ilmiah dari setiap teknologi yang diaplikasikan dan berhubungan erat (Lampiran-2)

Bisnis yang tidak terfokus di satu lembaga dan tidak terfokus di satu daerah atau wilayah akan menyerap lebih banyak tenaga kerja di lingkungan daerahnya masing-masing. Pembinaan bisnis benih kentang melalui sistem plasma dan inti akan memudahkan dilakukan pengawasan yang lebih ketat sesuai standar pembuatan setiap kelas benih. Diberlakukan, diterapkan dan dipeliharanya ISO/IEC 17025-2005 di lembaga pengujian kualitas atau kesehatan benih kentang baik pemerintah maupun swasta, memberikan

kepercayaan dalam memperoleh sertifikasi benih kentang. Para produsen kentang konsumsi yang tersebar di setiap propinsi akan mudah memperoleh benih bersertifikat dan melanjutkan usahanya secara sinambung apabila produsen benih juga terdesentralisasi.

## **V. KEBIJAKAN Mendukung Strategi Perbenihan Kentang Bebas Virus**

Ketimpangan neraca pangan berarti tantangan dalam penyediaan pangan ke depan akan semakin sulit dan kompleks. Oleh karena itu perlu terobosan inovasi teknologi, baik secara konvensional maupun modern. Terobosan dalam bidang pertanian yang padat inovasi adalah bisnis perbenihan kentang.

Bisnis kentang konsumsi memerlukan lahan yang luas (puluhan sampai ratusan hektar) yang dilaksanakan dengan budidaya yang umum atau dengan menggunakan konsep PHT. Kendala lain pada kentang selain penyakit virus adalah bakteri layu dan busuk daun. Penyakit busuk daun yang disebabkan oleh cendawan *Phytophthora infestans* sejauh ini sangat efektif dikendalikan dengan fungisida, namun bakteri layu lebih sulit dikendalikan dan dianjurkan untuk menggunakan lahan-lahan yang tidak terkontaminasi patogen tanah terutama pada elevasi yang lebih tinggi. Karena itu makin banyak pengusaha kentang, yang umumnya lebih bermodal, mencari lahan ke dataran lebih tinggi (>1000 m di atas permukaan laut) sehingga merambah hutan, yang berdampak negatif terhadap kelestarian lingkungan. Peraturan daerah yang membatasi penggunaan lahan kehutanan akan bermanfaat untuk menahan perambahan hutan yang semena-mena; serta peraturan tentang penggunaan air tanah akan menahan pemborosan sumberdaya air yang sudah mengkhawatirkan.

Berbeda dengan usaha agribisnis kentang konsumsi dimana seluruh hasil panennya akan musnah (dikonsumsi atau menjadi produk industri), hasil panen usaha kentang benih akan terus digunakan sebagai materi awal dari pertanaman berikutnya, baik untuk tujuan produksi benih ataupun produksi kentang konsumsi. Karena itu persyaratan operasional dan teknis di antara keduanya berbeda. Lahan yang dibutuhkan untuk tujuan produksi benih jauh lebih sempit (100-2500 m<sup>2</sup> sampai 2 hektaran), namun operasional

dan teknologi yang menyertainya cukup beragam, dari mulai permohonan sertifikasi, penentuan benih, penentuan dan persyaratan lahan, kultur teknis, pemeliharaan, monitoring, inspeksi lapang, roguing, sistem sertifikasi, grading ukuran umbi, pengemasan sampai kepada pelabelan. Kalau bisnis bertujuan untuk memproduksi bibit yang lebih hulu G0 atau G1, pengujian deteksi virus perlu disertakan. Karena itu binaan pemerintah atau lembaga yang kompeten terhadap calon penangkar, serta apresiasi perbenihan kentang dan program sertifikasi benih kentang perlu diperkenalkan dan dikomunikasikan secara luas, rinci dan jelas. Para penyuluh yang berada di garis depan yang menjembatani pemerintah dan petani perlu dibekali dengan pengetahuan, keterampilan dan kemampuan untuk membantu memberikan penjelasan yang dibutuhkan.

Sistem inti dan plasma antara lembaga fasilitator (BPSB, Puslitbang Hortikultura, Dinas Pertanian dan lembaga lain yang berkompeten) sebagai inti dengan pihak petani calon penangkar perlu dibina secara partisipatori dan harmonis. Pembatasan benih yang diproduksi perlu ada dengan menentukan kuota setiap benih yang dihasilkan, atas dasar pertimbangan teknologi, operasional, sosial dan ekonomi. Karena kalau terjadi kelebihan benih, walaupun bersertifikat harga jualnya akan sama dengan kentang konsumsi.

Menggalakan promosi hasil-hasil penelitian seperti pembuatan kit Elisa virus kentang dengan kemasan yang lebih baik agar menarik bagi pihak ketiga dan mendorong pertumbuhan dan pendayagunaan IPTEK secara lebih efektif, agar memberikan manfaat bagi semua pihak. Mengikat semua pihak – pemerintah pusat, pemerintah daerah dan masyarakat untuk berperan aktif dalam pengembangan dan pendayagunaan IPTEK, merupakan paradigma baru yang timbul akibat UU No. 18 tahun 2002 (Puslitbang Hortikultura, 2004). Kebijakan dari pemerintah atau Menteri Pertanian untuk menggunakan produk local (kit Elisa) akan menumbuhkembangkan kerjasama Badan Litbang Pertanian dengan pengusaha-pengusaha sarana perbenihan kentang secara efektif.

Peraturan yang mengharuskan semua benih kentang yang diperjualbelikan, termasuk ex impor, harus disertai sertifikat atau dilabel, akan melindungi petani dari pembelian benih yang tidak dapat dipertanggungjawabkan. Keharusan ini akan menumbuhkembangkan bisnis pengujian kesehatan benih. Dan ini pertanda

baik karena laboratorium yang bersangkutan akan mempersiapkan diri dengan sistem akreditasi agar diakui keabsahan pengujiannya.

Secara berangsur lembaga-lembaga pemerintah memberikan wewenang sertifikasi kepada pihak swasta, agar mereka dapat bersaing secara sehat dan bisa mandiri melakukan tugasnya tidak tergantung pada dana atau anggaran pemerintah. Lembaga-lembaga yang terkait dengan perbenihan kentang secara berangsur dialih fungsikan sebagai lembaga acuan, pembina, fasilitator, koordinator atau supervisi atas berjalannya kesesuaian operasional dengan sistem perbenihan yang baik dan benar.

Bisnis benih kentang yang padat modal memerlukan bantuan untuk memulai usahanya. Kredit yang diangsur dengan produk benih bersertifikat, akan mendorong para penangkar lebih serius dalam menjalankan usahanya dan ini suatu pertanda baik, karena produk yang bersertifikat terjamin kualitas dan kesehatannya, memiliki posisi tawar yang tinggi dan banyak dicari, karena untuk memenuhi sebanyak 70.000 ton benih G4 per tahun bukan hal yang ringan.

## **VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

*Majelis Penguhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati*

Berdasarkan paparan sebelumnya dapat disimpulkan beberapa hal penting dari Orasi ini, terutama dalam hal yang berkaitan dengan perbenihan kentang dan ketahanan pangan serta pemenuhan gizi yang terlanjutkan untuk peningkatan kesejahteraan petani miskin.

1. Ketahanan pangan di Indonesia belum cukup stabil, terutama dalam keterlambatan tersedianya bahan pangan utama (beras), dan dalam menghadapi pertambahan penduduk di masa yang akan datang.
2. Indonesia memiliki kondisi alam yang unik, walaupun negara tropis yang dilalui garis khatulistiwa memiliki banyak lahan dan wilayah yang cocok untuk tanaman-tanaman sub tropis. Sehingga berbagai ragam species tanaman dapat tumbuh dengan baik di Indonesia.

3. Sumber daya lahan belum dimanfaatkan secara optimal, sumber daya manusia yang jumlahnya cukup banyak (pengangguran mencapai 15,4 juta dan penduduk dalam katagori keluarga pra sejahtera mencapai 34 juta) belum diberdayakan dengan baik.
4. Komoditas kentang dapat diandalkan untuk memperkuat ketahanan pangan dan pemenuhan gizi masyarakat, serta peningkatan kesejahteraan petani miskin. Hasil panen kentang per satuan luas yang melebihi padi (4-6 kali lipat) dengan harga marginal per kilo yang tidak jauh dari beras (Rp 2.500 – Rp 4.500) dapat melipatkan penghasilan petani yang tidak sedikit (Lampiran 1-tabel 4).
5. Benih kentang yang diperbanyak secara vegetatif memerlukan jaminan, bahwa diperoleh dari tanaman induk yang sehat, terutama tidak mengandung virus atau berkadar virus rendah. Peningkatan pengetahuan, keterampilan dan kemampuan dari setiap pelaku bisnis kentang untuk memahami dan menerapkan filosofi “alur perbenihan kentang seperti air mengalir” sangat dibutuhkan.
6. Bisnis perbenihan kentang yang padat teknologi dan modal ini perlu didukung dan didorong dengan kebijakan pemerintah yang terkait dengan dinamika ketahanan pangan, antara lain : peningkatan SDM (sebagai penangkar benih, analisis penguji kesehatan, inspeksi benih di lapang), sertifikasi lembaga pengujian kesehatan benih dengan ISO/IEC 17025-2005, pemberian subsidi, perbaikan dan peningkatan sistem penyuluhan, pengembangan infra struktur, penetapan kuota benih, serta penetapan harga dasar benih.
7. Lembaga-lembaga pemerintah yang sekarang berkaitan erat dengan program perbenihan kentang, secara perlahan perlu beralih fungsi menjadi pembina, pengawas dan acuan bagi laboratorium-laboratorium pelaksana perbenihan.
8. Bisnis perbenihan kentang yang telah didukung dengan informasi-informasi ilmiah dari hasil penelitian yang dilakukan di wilayah Indonesia merupakan validasi dan verifikasi untuk berlakunya suatu teknologi yang akan diterapkan.
9. Tersedianya benih bersertifikat pada setiap saat akan menciptakan peluang kesinambungan agribisnis kentang konsumsi, sehingga ketersediaan pangan untuk keperluan domestik menjadi lebih baik. Ketersediaan kentang yang lebih

banyak membuat harga terjangkau oleh rakyat kecil, sehingga kentang dapat berkontribusi dalam mensubsitisi kekurangan makanan pokok padi (beras) dan kebutuhan akan sebagian unsur gizi

10. Apabila Standar benih kentang diterapkan secara nasional maka ini akan merupakan scientific dan teknikal barrier terhadap benih kentang impor dan mampu mensubstitusi impor benih kentang. Pada gilirannya dapat turut serta dalam perdagangan ekspor kentang baik untuk konsumsi maupun untuk benih.
11. Sesuai dengan pergeseran paradigma pembangunan pertanian dari sentralistis ke desentralistis dan tumbuhnya kesadaran bahwa pelaku pembangunan adalah masyarakat luas (Renstra Puslitbang Hortikultura 2005-2009) penelitian penyakit virus perlu dilaksanakan secara partisipatori dengan ahli hama tanaman dan petani setempat di beberapa kantung produksi kentang (atau sayuran) agar desiminasi IPTEK patogen virus, tentang pengenalan dan pengendaliannya, bisa secara langsung diterima dan dipraktekan oleh petani dan masyarakat pertanian.

## VII. PENUTUP

Perkenankanlah saya memaparkan sedikit kilas balik tentang perbenihan kentang. Seperti juga tanaman pertanian lainnya benih kentang memegang peranan penting dalam keberhasilan usahatani kentang baik itu untuk tujuan produksi benih maupun untuk produksi konsumsi.

Salah satu faktor pembatas pada benih kentang berkualitas adalah penyakit virus. Penyakit virus penyerangannya bersifat sistemik, sekali penyakit ini menginfeksi tanaman kentang akan seterusnya berada pada tanaman yang bersangkutan sampai kepada turunan-turunan berikutnya yang diperbanyak secara vegetatif.

Patogen virus belum memiliki racun antinya yang dapat di aplikasikan secara teknis di lapang seperti fungisida untuk jamur atau menatisida untuk nematode. Pengendalian virus dilapang umumnya dilakukan secara tidak langsung melalui penekanan

vektornya, serangga afid. Namun cara ini tidak pernah tuntas dapat mengendalikan serangga yang bersangkutan maupun virusnya sendiri.

Hal-hal yang membuat cara ini tidak berhasil untuk mengendalikan patogen virus karena serangga afid sebagai vektor tidak harus dalam jumlah yang banyak sebagaimana fungsinya sebagai "hama". Satu ekorpun dapat menginfeksi beberapa tanaman sehingga sulit menentukan ambang kendalinya. Hal lain adalah ukuran serangga yang demikian kecil (2-3 mm) sulit diamati dilapang sehingga sering lolos dari pandangan. Apabila virus diinfeksi oleh serangga ini pada tanaman kentang, masa inkubasi (waktu antara masuknya virus kedalam tanaman sampai keluarnya gejala) cukup lama 7-15 hari, sehingga sering terjadi gejala baru kelihatan dimana tidak satu ekorpun afid yang tertinggal. Hal lain yang juga risikan apabila diantara tanaman kentang ada sumber inokulum (yang mungkin terbawa dari benih). Maka penyakit akan cepat menyebar ke tanaman-tanaman kentang sehat di sekitarnya. Eradikasi patogen virus dari materi bakal benih juga tidak mudah, selain waktunya panjang biayanyapun mahal.

Secara mudah dan praktis dalam usahatani atau agribisnis kentang mulailah dengan menggunakan benih berkualitas dan bebas virus atau berkadar virus rendah yang dipadukan dengan cara-cara bertaman kentang sehat. Sertifikasi benih kentang berdasarkan kelas G-0, G-1, G-2, G-3 dan G-4 sudah merupakan penerapan praktis dari pembuatan benih kentang berkualitas. Rangkaian perbenihan kentang yang masing-masing dapat berdiri sendiri merupakan peluang dan tantangan bisnis serta kesempatan kerja yang terbuka untuk di tumbuh kembangkan.

*Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang terhormat*

Dalam menutup orasi saya ini, izinkanlah sekali lagi saya mengucapkan syukur kehadiran Allah SWT, karena atas segala karunia dan hidayahnya, saya dapat mencapai karir fungsional tertinggi dalam penelitian dan dikukuhkan menjadi Profesor Riset di Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Sayapun menyadari bahwa dengan segala keterbatasan saya, apa yang saya sampaikan masih jauh dari sempurna . Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati dan keikhlasan saya mohon maaf atas segala kekurangan, kekhilafan dan kesalahan pada waktu penyampaian orasi ini. Semoga Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Penyayang selalu melimpahkan taufik dan hidayah serta perlindungan-Nya kepada kita semua. Amin.

## **UCAPAN SYUKUR DAN TERIMAKASIH**

*Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya mulyakan*

Pada forum yang berbahagia ini perkenankanlah saya menyampaikan rasa syukur dan Alhamdulillah ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, anugerah, karunia, nikmat dan kasih sayang-Nya yang tiada terhingga : memiliki orangtua, mertua dan saudara-saudara yang saling menyayangi ; memiliki suami dan anak-anak yang saling menyayangi, mendukung dan melengkapi kehidupan ini, serta teman-teman yang selalu bersilaturahmi ; sehingga saya merasa nikmat dalam menjalankan tugas saya sebagai peneliti penyakit virus sayuran sampai sekarang.

Pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan rasa hormat, terimakasih dan penghargaan sedalam-dalamnya :

1. Kepada Bapak Presiden Republik Indonesia, Bapak Menteri Pertanian, Bapak Kepala LIPI, Tim Penilai Peneliti Instansi Departemen Pertanian dan LIPI atas kepercayaan yang diberikan kepada saya mendapatkan amanah pada jenjang Peneliti Utama sejak dua belas tahun yang lalu (1994).
2. Kepada semua guru dan pembimbing dari sejak Sekolah Rakjat sampai ke Perguruan Tinggi, Bapak Anwar Said BSc, Dr. Noordam (Alm), Prof. Soelaeman Tirtawidjaja (Alm), Dr. Ida Made Tantera, Prof. Rusmilah Suseno, Dr. J.M. Kaper, Dr. Ida Nyoman Oka, Dr. Ibrahim Manwan dan Dr. Subijanto yang saya yakini telah memberikan semangat dan andil besar dalam pembentukan jati diri saya sebagai peneliti dalam bidang penyakit tanaman.
3. Kepala Badan Litbang Pertanian, Kepala Puslitbang Hortikultura, Kepala Balai Penelitian Sayuran sejak tahun 1973 sampai

sekarang yang telah memberi berbagai kesempatan dalam pengembangan karir dan kepercayaan untuk menjalankan tugas-tugas penelitian sampai sekarang.

4. Kepada teman sejawat para virologist Ir. Yoyo Sulyo MS, Ir. Agus Muharam MS, Ir. Neni Gunaeni, Meitha Lussia Ratnawati, M.Si, Astri Windia Wulandari, SP., Dr. Rakhmat Sutarya, serta Sdr. Sarman dan Sardin. Teman-teman dari Kelti lain : Dr. Sudarwohadi, Ir. Wiwin Setiawati MS, Ir. Sudjoko Sahat (Alm), dan Ir. Wawan Suwandi dari BPSB-TPH Jawa Barat, dll yang selalu menjadi teman diskusi, memberi masukan dan membantu pelaksanaan penelitian saya.
5. Kepada semua anggota keluarga terutama orang tua Ibu R. Ani Roswita dan Bapak R. Kosasih Winatahardja (Alm) yang telah membesarkan saya dengan segala kasih sayangnya, mertua Ibu Mainah (Alm) dan Bapak Soeredjo (Alm) yang telah melahirkan suami saya, Keluarga teh Anni dan kang Agus Surya (Alm) serta keluarga teh Iceu dan kang Agus Ahya (Alm) yang telah menjadi orangtua kedua bagi saya. Suami HM. Toto Suparmanthoro dan anak-anak Erik Hadori Sudana Amd, Riko Setiadi Amd, Indri Setiowati Kusumawardhani SP., dan Intan Haniah Soraya SP., yang dan dukungan.
6. Kepada Majelis Pengukuhan Profesor Riset, Panitia Penyelenggara, dan para undangan serta teman sejawat yang hadir di forum yang mulia ini.

Pada kesempatan ini juga, saya mohon maaf atas segala kekhilapan dan kesalahan saya selama mengenal dan bergaul dengan Ibu-Ibu dan Bapak-Bapak. Sayapun menyadari bahwa dengan segala keterbatasan saya, apa yang saya sampaikan masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati dan keikhlasan saya mohon maaf atas kekurangan, kekhilapan dan kesalahan pada waktu menyampaikan orasi ini. Semoga Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Penyayang selalu melimpahkan Taufik dan Hidayah serta perlindungan-Nya kepada kita semua. Amin.

Wassalaamu'alaikum warachmatullaahi wabarokaatuh. Terima kasih.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, M.O. 2005. Lintasan dan marka jalan menuju ketahanan pangan terlanjutkan dalam era perdagangan bebas. Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama Bidang Ekonomi Pertanian. Badan Litbang Pertanian, Bogor. 74 hal.
- Anon. 2000. Ibu, balita dan remaja masih kekurangan gizi. Kompas, hari Kamis, 6 Juli 2000. Hal 10 kolom 5-7.
- Balitsa, tanpa tahun. Tata cara produksi benih inti dan benih penjenis kentang. Buku saku. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 31 hal
- Bos, L. 1982. Viruses and virus diseases of *Allium* species. *Acta Horticulturae* 127: 11-29.
- BPSB-TPH. 1997. Petunjuk sertifikasi benih kentang untuk penangkar. Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura I Propinsi Jawa Barat dan DKI Jakarta. Japan International Cooperation Agency. 15 hal + 3 lampiran.
- BPSB-TPH. 2005. Petunjuk pelaksanaan sertifikasi benih kentang. Panduan untuk pengawas benih tanaman. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Profinsi Jawa-Barat. 21 hal + 10 lampiran.
- Departemen Pertanian. 2004. Statistik Pertanian. Pusat Data dan Informasi Pertanian. Deptan. 87-101.
- Duriat, A.S., 1976, Penyakit virus kentang di Indonesia. Disampaikan pada Kongr. Nas. IV PFI, Gambung, Bandung, Des. 1976, 12 hal.
- Duriat A.S., dan Suyatno. 1976. Identifikasi virus-virus tomat. *Dalam* : Laporan Kegiatan Penelitian Hortikultura Tahun 1976/1977. Rapat Teknis Penelitian Hortikultura di Bandung. 15-17 Maret 1977 : 149-150.

Duriat A.S., Y. Sulyo dan D. Noordam. 1977. Virus penyebab penyakit. *Dalam* : Hama dan penyakit pada tanaman kentang dan pemberantasannya. Informasi LPH no. 5 : 31-38.

Duriat A.S., 1979a. Pengujian potato leaf roll virus. Disampaikan pada Kongrers Nasional V PFI, Malang, Jan. 1979. 6 hal.

Duriat A.S. 1979b. Pengaruh tobacco mosaic virus pada beberapa varietas tomat. *Dalam* : Masalah dan pengendalian penyakit tanaman pertanian Indonesia. PFI Bogor: 124-129.

Duriat A.S., 1979c. Gejala serangan virus pada kentang di Indonesia. Informasi LPH no. 9. 20 hal.

Duriat A.S., 1979d. Pengujian virus kentang memakai metoda serologi dari Noordam. Disampaikan pada Kongr. Nas. PFI ke V di Malang. 10 hal.

Duriat A.S., 1979e. Purifikasi partii virus kentang S untuk membuat anti serumnya. Kongr. Nas. V PFI, Malang, Jan.1979. 12 hal.

Duriat A.S., 1980. Penyebab penyakit urat daun menguning pada tanaman tomat. Hortikultura (2): 349-350

Duriat A.S., dan Suyatno. 1980. Peninjauan penyakit virus kentang di kabupaten Garut. Warta Pertanian (58) : 43-56.

Duriat A.S., 1981. Studi mengenai afid sebagai vektor virus kentang. Disampaikan pada Kongr. Nas. VI PFI, Bukit tinggi, Mei 1981. 12 hal.

Duriat, A.S., 1982. Virus problem of potato seed production in Indonesia. In: Potato production in the humid tropics. Los Banos, Laguna. Philippines. 306-315.

Duriat, A.S., 1983. Pengenalan penyakit virus dalam pengembangan kentang di Indonesia. PT. Ghalia Indonesia Indonesia. 96 hal.

Duriat A.S., 1984a. Peranan *Myzus persicae* dalam penyebaran virus daun menggulung (PLRV) di lapangan. Risalah Seminar Hama dan Penyakit. Sayuran, Cipanas, Mei : 33-37.

Duriat A.S., 1985. Virus-virus pada kentang di P. Jawa, identifikasi, penyebaran, dan kemungkinan pengendalian. Disertasi Univ. Padjadjaran, Bandung, 436 hal.

Duriat A.S., 1986. Status of potato virus diseases in Indonesia. Proc. Workshop Seed-potato Production in Baguio City, Philippines. 8 pages.

Duriat A.S., E. Wibiksana dan E. Sofiari. 1986. Pengaruh pemanasan terhadap gejala virus daun menggulung (PLRV) pada umbi bibit kentang. Bul. Pen. Hort. Vol. XIV (2): 15-28.

Duriat A.S., 1987a. Heat treatment as a means of eliminating potato leaf roll virus from seed of potato. Proc. Mid-Elevation Potato Seminar, Lembang, Jan. 1987 : 47-53.

Duriat A.S., 1987b. Purification of Potato Leaf Roll Virus (PLRV) and Preparation of its Antiserum. Bul. Pen. Hort. Vol. XV (3) : 94-100.

Duriat A.S., 1988a. Purifikasi dan pembuatan antiserum virus X kentang. Seminar Ilmiah Sehari PFI Komda Segunung, Agustus 1988. Segunung, Cianjur.

Duriat A.S., 1988b. Pengaruh pemanasan terhadap gejala daun menggulung (PLRV) pada umbi bibit kentang varietas Eigenheimer dan Northern. Dalam : Pengembangan potensi produk tanaman Hortikultura guna meningkatkan pendapatan petani. Prosiding Seminar Hortikultura. Perhimpunan Hortikultura Indonesia, Kom. Bogor : 16-20.

Duriat A.S., 1988c. Kemangkusan Temik 10G terhadap afid pada kentang. Bul. Penel.Hort. Vol.XVI (2): 67-73

Duriat A.S, Soelaiman Tirtawidjaja, Rusmilah Suseno dan H. Gunawan Satari. 1988. Pengaruh Pemusnahan Batang dan

Pemberian Insektisida Terhadap Gejala Potato Leaf Roll Virus (PLRV). *Bul. Pen. Hort.* Vol. XVI (2) : 122-128.

Duriat A.S., 1989a. Status of Pepper Virus Disease in Indonesia. Paper presented at ADB Germplasm Improvement Sub Network Planning Meeting, AVRDC, Taiwan, 31-May-June 1989. 12 pp.

Duriat A.S., 1989b. Pengaruh perlakuan panas pada bibit kentang yang mengandung virus. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XVIII (1) : 1-10.

Duriat A.S., 1989c. Virus penyakit pada kentang dan pencegahannya. *Dalam* : Kentang. Edisi ke-2. Balithor Lembang: 123-150.

Duriat A.S., 1989d. Gejala menyerupai serangan virus pada daun kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) disebabkan oleh penyemprotan fenvalerat. *Prosiding Kongres Nasional dan Seminar Ilmiah PFI Indonesia*. Denpasar : 193-195.

Duriat A.S., dan E. Sukarna. 1989. Perkembangan penyakit serta produksi dari berbagai ukuran umbi bibit kentang. *Bul. Pen. Hort.* Vol XXVII (4): 80-85.

Duriat A.S., 1990. Inventarization of pests and diseases on lowland vegetables in Madura, Bali dan Lombok. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XVIII (1) : 119-130.

Duriat A.S., dan E. Sukarna. 1990. Deteksi penyakit virus pada klon bawang merah. *Bul. Pen. Hort.* Vol XVIII (1): 146-153.

Duriat A.S., A.K. Karyadi, M. Miura dan E. Sukarna. 1990. Pengaruh tanaman pinggir terhadap kandungan virus pada umbi kentang. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XIX (3) : 94-108.

Duriat A.S., dan Erniawati E. Yogasuria. 1990. Identifikasi gejala mosaik klorosis dan alur kuning pada daun bawang putih. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XX (2) :137-141.

Duriat A.S., R. Sutarya, E. Sukarna dan A.K. Karyadi. 1991b. Pengaruh asal bibit dan tanaman pinggir terhadap insiden virus dan produksi kentang Granola. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XXI (2) : 52-63.

Duriat A.S., T.A. Soetiarso, L. Prabaningrum dan R. Sutarya. 1994. Penerapan Pengendalian Hama-Penyakit Terpadu pada Budidaya Kentang. ISBN : 979-8304-04-0. Balai Penelitian Hortikultura Lembang. 25 hal.

Duriat A.S., Y. Sulyo, N. Gunaeni, and E. Korlina. 1995a. Management of Major Viruses of Pepper in Indonesia. Proc. AVNET II Midterm Workshop in Philippines. AVRDC, ADB, PCARRD : 168-169.

Duriat A.S., 1996. Kerupuk : disease of pepper caused by a virus. Collaborative Vegetable Research in Southeast Asia. Proceeding of the AVNET II, Final Workshop in Thailand. AVRDC- ADB. 125-131.

Duriat A.S., 1997. Identifikasi gejala virus pada Gerkin cv. Calypso. Dalam : Peran Fitopatologi dalam Pembangunan Pertanian Rakyat di Kawasan Timur Indonesia. Risalah Kongres Nasional XIII dan seminar Ilmiah PFI di Mataram: 512-516

Duriat A.S., 1998. Chili Puckery Stunt Virus (CPSV), virus baru pada tanaman cabai. Pros. Seminar Nasional PFI Komda Jawa Tengah dan DI Yogyakarta. ISBN 979-498-136-2. Surakarta. 241-246.

Duriat A.S., dan N. Gunaeni. 1998a. Identifikasi partikel virus kerupuk pada tanaman cabai. Laporan Hasil Penelitian APBN 97/98. 17 hal.

Duriat A.S., dan N. Gunaeni. 1998b. Survey of tomato spotted wilt virus (TSWV) in West Java Indonesia. Poster present3d at the Fourth International Symposium on Tospovirus and Thrips in Floral and Vegetable Crops. AUW. Wageningen the Netherlands. P-92.

Duriat A.S., 2002. Virus keriting ancaman serius tomat. *Trubus* 397, Desember 2002/ XXXIII. Hal 91.

Duriat A.S., N. Gunaeni, I. Sulastrini, T.K. Mukasan, A.W. Wulandari, T. Rubiati dan E. Purwati. 2002. Penentuan factor resistensi tanaman tomat terhadap cucumber mosaic virus (CMV) dan tomato yellow leaf curl virus (TYLCV). Laporan RPTP 2001. PAATP. Balitsa. 69 hal.

Duriat A.S., dan N. Gunaeni. 2003. Pengenalan penyakit kerupuk pada tanaman cabai dan pengendaliannya. Seminar sehari mengenai pengenalan dan pengendalian penyakit virus pada tanaman cabai. Direktorat Bina Perlindungan Hortikultura. Jakarta 2 Pebruari. 11 hal.

Duriat A.S., N. Gunaeni, E.S. Widjaja, O.S. Gunawan, I. Sulastrini, A.W. Wulandari, M.L. Ratnawati, J. van der Wolf and P. van der Zouwen. 2004. Managing the most important seed-borne diseases of vegetables in Indonesia. Hortin-Seeds. Report of activity 2003. [www.kennisonline.wur.nl/BO/BO-10/424/PRI+770.000.4100/producten.htm](http://www.kennisonline.wur.nl/BO/BO-10/424/PRI+770.000.4100/producten.htm).

Duriat A.S., dan N. Gunaeni. 2005. Hasil kajian pengendalian penyakit virus kuning pada cabai merah. Makalah pada Apresiasi Penerapan Penanggulangan Penyakit Virus pada Cabai, Yogyakarta. 19 hal.

Duriat A.S., O.S. Gunawan dan N. Gunaeni. 2006. Penerapan PHT pada tanaman kentang. ISBN. 979-8304-50-0. Monografi No. 28. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 59 hal.

Gunaeni, N. 1989. Jenis virus tanaman cabai (*Capsicum annum* L) dan daerah pencarnya di DT. II, Kabupaten Bandung. Skripsi Universitas Bandung Raya. 64 hal.

Gunaeni, N. 1993. Pemurnian virus X kentang dan pembuatan antisernya. Dalam : Prosiding Raker Puslitbang Hortikultura di Malang. 110-113

Gunaeni, N. dan **A.S. Duriat**. 1995. Degenerasi Umbi Bibit Kentang : Pengaruh Roguing Terhadap Kesehatan Bibit. *Dalam* : Risalah Kongr. Nas. XII dan Seminar Ilmiah PFI di Yogyakarta.: 730-734.

Gunaeni, N. 1997a. Pemurnian virus daun menggulung kentang dan pembuatan antiserumnya. *Dalam* Prosiding Kongres XIV dan Seminar Ilmiah PFI di Palembang: 133-139.

Gunaeni, N. 1997b. Pemurnian antibody dan pembuatan enzym conjugate potato leaf roll virus (PLRV) untuk uji Elisa. *Dalam* Prosiding Kongres XIV dan Seminar Ilmiah PFI di Palembang: 127-132

Hartono, S. 2003. Penyakit virus daun menggulung dan keriting pada cabai di Yogyakarta dan upaya pengendaliannya. Makalah pada Seminar Sehari Pengenalan dan Pengendalian Penyakit Virus pada Cabai. Dir. Perlindungan Hortikultura. Dir. Jen. Bina Produksi Hortikultura. Jakarta. 6 hal.

Hidayat, S. Hendrastuti. 2003. Rangkuman hasil penelitian geminivirus di Indonesia. Sebagai bahan diskusi untuk menghadapi peningkatan infeksi geminivirus pada cabai. Makalah pada Seminar Sehari Pengenalan dan Pengendalian Penyakit Virus pada Cabai. Dir. Perlindungan Hortikultura. Dir. Jen. Bina Produksi Hortikultura. Jakarta. 4 hal.

Hille Ris Lambers, D. 1972. Aphids: their life cycles and their role as virus vector. In: *Viruses of potatoes and seed-potato production*. Pudoc, Wageningen: 36-56.

Karyadi, A.K. dan **A.S. Duriat**. 1988. Deteksi virus-virus penting pada umbi kentang hasil kultur jaringan. *Seminar Ilmiah Sehari PFI Komda Segunung*, Agustus 1988, Segunung, Cianjur.

Karyadi, A.K. dan **A.S. Duriat**. 1990. Respons Pertumbuhan shoot tip kentang varietas Granola pada media buatan. *Bul. Pen. Hort. Vol. XIX (2)* : 37-42.

Komuro, Y. 1971. Report of survey on plant virus diseases in some district of east and west Java. Institute for Plant Virus Research, Chiba and Tarc. Japan. 7 pages.

Korlina, E. 1989. Jenis virus tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) dan daerah pencarnya di DT. II, Kabupaten Bandung. Skripsi Universitas Bandung Raya. 58 hal.

Loewe. 2006. Phytodiagnostica Biochemica. Catalog 2006-2007. Sauerlach. 53 p

Mulyana, A.J. 2005. Penyebaran potato virus Y (PVY) di sentra produksi tanaman kentang Jawa Barat. Skripsi S-1. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Bandung. 60 hal.

Neinhaus, F. 1981. Virus and similar diseases in tropical and subtropical areas. Eschborn. Germany. 211 pages.

Oka, Ida Nyoman. 1993. Pengantar epidemiologi penyakit tanaman. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 92 hal.

Phatak, H.C. 1974. Seed borne plant viruses. Identification and diagnosis in seed health testing. The Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries. Contribution. Copenhagen. 155 pages.

Plant Research International (PRI). 2005. Prime diagnostics. PRI-Wageningen-UR. Netherlands. 16 p.

Ponsen, M.B. 1970. The biological transmission of potato leaf roll virus by *Myzus persicae* . Neth. Pl. Path. 76: 234-238

Pradjadinata, M. 2005. Health certification on potato seed. A case for vegetative planting material. Manual of 2<sup>nd</sup> Hortin-Seed Workshop : Seed health management on vegetables. Collaboration IVEGRI (Indonesia) – PRI (the Netherlands). Lembang. 125-131.

Puslitbang Hortikultura. 2004. Rencana Strategi Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura 2005-2009. Draft II. Departemen Pertanian, Badan Litbang Pertanian. 54 hal.

Quack, Federika. 1972. Therapy. Dalam: *Viruses of potatoes and seed-potato production* (Ed. De Bokx). Pudoc. CAPD. Wageningen. 158-166.

Saragih, B. 2001. Agribisnis, Paradigma baru pembangunan Ekonomi berbasis pertanian. Terbitan kedua. Wirausaha Muda. Bogor. 243 hal.

Saefuddin, A.M. 1999. Strategi dan Langkah-langkah memberdayakan ketahanan pangan bangsa Indonesia. Makalah disampaikan pada pertemuan Tim Ahli Bimas, 9 Maret 1999 di Jakarta. 8 hal.

Suganda, T. 2004. Peranan penyakit tumbuhan terhadap ketahanan pangan dan kehidupan manusia. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap dalam Ilmu Penyakit Tumbuhan. Universitas Padjadjaran. 44 hal + 2 hal tambahan.

Suhardi. 2005. Ekobiologi patogen : perspektif dan penerapannya dalam pengendalian penyakit. Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama Bidang Ilmu penyakit Tumbuhan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 61 hal.

Sulandari, S. 2004. Karakterisasi biologi, serologi dan analisis sidik jari DNA virus penyebab penyakit daun keriting kuning cabai. Disertasi S-3 Sekolah Pasca Sarjana, IPB. Bogor. 175 hal.

Sulyo, Y. 1986. Studi mengenai penyakit mosaik pada bawang putih. *Bul. Penel. Hort.* Vol XIII(4): 39-42.

Sulyo, Y., Suyatno dan D.D. Hartono. 1983. Pengaruh infeksi CMV terhadap beberapa kultivar cabai di rumah kaca. Laporan Kegiatan BPH Lembang 1983/1984. 6 hal.

Sutarya, R. 1989. Beberapa virus penting pada tanaman tomat di kecamatan Lembang kabupaten Bandung. *Bul. Penel. Hort.* Vol XVIII (4) : 72-79.

Sutarya R, van Vreden, E. Korlina, N. Gunaeni dan **A.S. Duriat**. Survai virus bawang merah pada beberapa lokasi di Kabupaten Brebes Jawa Tengah. *Bul. Penel. Hort.* Vol XXVI(1): 97-106

Suwandi dan A.A. Asandhi. 1996. Pola usahatani berbasis sayuran dengan berwawasan lingkungan untuk meningkatkan pendapatan petani. *Dalam* : Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran. ISBN : 979-8304-06-3. Kerjasama Balitsa-PFI dan PT. Novartis Plant Protection : 13-28.

Suwandi, W., M. Pradjadinata, D. Ruswandi, P. Leksono dan M. Nobuo. 2001. Visualisasi gejala infeksi penyakit dan hama pada tanaman dan ubi kentang varietas Granola. BPSB-TPH. Diperta Prof. Jawa Barat. 19 hal.

Tirtawidjaja, S., G. Satari dan R. Suseno. 1985. Pertanggung Jawaban Akademik atas Disertasi Virus-virus pada kentang di Pulau Jawa, identifikasi, penyebaran dan kemungkinan pengendalian. Universitas Padjadjaran. Bandung. 7 hal.

Van Dijk, P. 1992. Virus diseases of garlic, shallot and Welsh onion in Java, and prospects for their control. Report of a consultancy study at LEHRI/ATA-395. CPRO-DLO. Wageningen. The Netherlands. 34 pp + 16 annex.

Van Dijk, P and R. Sutarya. 1992. Virus diseases of shallot, garlic and Welsh onion in Java, Indonesia, and prospect for their control. *Onion Newsletter for the Tropic.* No. 4 : 57-61.

Van de Goot, D. 1924. Overzinct der voornaamste ziekten van het aardappel gewas of Java. No. 18. *Inst. Vor plantenziekten.*

Van der Goot, D. 1925. Aarteekeningen over aardappel cultuur en virusziekten I Ned. Indie *Tydschr. Pl. Ziekten* 31 : 167-178.

Van de Haar, H. 2004. Certification and phytosanitary aspect of seed potatoes in the Netherlands. Netherlands General Inspection Service for Agriculture seeds and seed potatoes (NAK). Emerloord. The Netherlands. 9 pages.

Van der Want, J.P.H. 1972. Introduction to Plant Virology. *In* : Viruses of potatoes and seed-potato production. Pudoc Wageningen. 19-25.

Van der Zaag, D E. 1990. Potatoes and their cultivation in the Netherlands. The Netherlands Potato Consultative. Den Haag. 76 pages

Van Eek, Th and T.H. Thung. 1950. Resultanten van onderzoekingen omtret aardappel ziekten of Yava. Landbouw (Bogor, Java) XXII no 7, 8, 9 : 304-346

Wulandari, A.W. 2001. Analisis biaya pembuatan kit Elisa lokal virus daun menggulung kentang (potato leaf roll virus = PLRV). Skripsi S-1. Fakultas Pertanian Universitas Bandung Raya. 70 hal.

### LAMPIRAN-1

Tabel 1. Pengaruh roguing terhadap Insiden virus (dalam %) pada generasi lanjut benih kentang (Pradjadinata, 2005)

Benih kentang			Virus pada generasi berikutnya tanpa roguing	
Kelas	Toleransi virus per kelas benih	Virus setelah roguing (untuk pelabelan)	Total gejala virus (rerata)	Virus PVY saja *)
G-2	0,2	0,03	1,00	0,20
G-3	0,5	0,27	4,00	0,36
G-4	2,0	0,98	7,00	4,05
Non sertifikat	-	-	40,00	42,33

\*) Menurut Mulyana (2005)

Tabel 2a. Hasil penelitian produksi komponen Kit Elisa beberapa virus kentang

Virus dan Sumber	Perolehan virus (mg/kg daun)	Titer Antiserum (1: .....)	IgG murni (mg/ml)	Titer Conjugate (1 : .....)
PVS : Duriat (1997e; 1985)	15,64	4.096 <sup>1)</sup>	- <sup>6)</sup>	- <sup>6)</sup>
PVX : Duriat (1985; 1988a)	103,88	8.192 <sup>1)</sup> 320.000 <sup>2)</sup>	1,890 4,860 <sup>5)</sup>	500
PVX : Gunaeni (1993)	30 00	1.8192 <sup>1)</sup>	- <sup>6)</sup>	- <sup>6)</sup>
PVY : Duriat (1985)	6,06	25.600 <sup>2)</sup>	1,516	1000
PLRV: Duriat (1987 b)	0,60	1.024 <sup>3)</sup> 40.960 <sup>2)</sup>	2,228	500-1000
PLRV: Gunaeni (1997a, b)	1,05	2.048 <sup>4)</sup>	12,00 <sup>5)</sup>	1000-15000
PVA: Duriat (1985)	- <sup>7)</sup>	- <sup>7)</sup>	1,076 4,720 <sup>5)</sup>	100-500

Keterangan :

- 1) : Titer antiserum diuji dengan uji serologi Noordam (USN)
- 2) : Titer antiserum diuji dengan serologi Elisa
- 3) : Titer antiserum diuji dengan serologi agar diffusi Outherlony
- 4) : Titer antiserum diuji dengan serologi presipitasi Ring test
- 5) : IgG dimurnikan dengan asam sulfat jenuh. Yang lain dengan kolom protein A
- 6) : - = tidak dilakukan
- 7) : Tidak diteliti, Bahan virus murni dan antiserum buatan ATCC, USA

Tabel 2b. Perbandingan harga kit DAS Elisa virus kentang import dengan produk local

Antiserum	Produk	Volume (mL)	Jumlah Uji	Keterangan	Harga		
					Setempat		Marginal Di Indonesia Rp. 000 <sup>b</sup>
					Euro	Rp. 000 <sup>a</sup>	
A. Belanda (PRI, 2005) PLRV, PVA PVM, PVS PVX, PVY  Total	IgG	1	5000	Tunggal <sup>e</sup>	190		
		0.2	1000		80		
	Conj <sup>d</sup>	1	5000		375		
		0.2	1000		155		
	Kontrol (+)	1	50		80		
		Semua produk	a` 1 a` 0.2		5000 1000		
B. Swetzerland (Louwe, 2006) PLRV, PVA PVM, PVS PVX, PVY	IgG, conj <sup>d</sup> reagen, plate, substrate, kontrol (+ dan -)	1 kit	1000	Gabungan	296	3.415,16	± 8.537,90
			500	Gabungan	168	1.938,33	± 4.845,83
			100	(-) reagen	62	715,34	± 1.788,35
C. Indonesia (Wulandari, 2001) PLRV	IgG, conj, reagen, plate, substrate, kontrol (+ dan -)	1 kit	1000	Gabungan	-	6.500	6.500.00

- Kurs tanggal 20 Juli 2006, nilai tengah Euro terhadap rupiah Rp. 11.537,70.
- Ditambah biaya kirim, pajak dan keuntungan importir, distributor, dll sekitar 1,5 kali.
- Dijual tanpa bahan dan sarana untuk kelengkapan kit pengujian.
- Conj = conjugate IgG yang dilabel dengan enzim.

Tabel 3. Standar Pemeriksaan Kelas Benih Kentang (BPSB-TPH, 2005).

No	Faktor	Benih Dasar G-1	Benih Dasar G-2	Benih Pokok G-3	Benih Sebar G-4
1.	Isolasi (min)	-	10 m	10 m	10 m
2.	Campuran varietas lain (maks.)	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,5 %
3.	Virus PLRV, PVS, PVX, PVY (maks.)	0,0 %	0,1 %	0,5 %	2,0 %
4.	Layu bakteri (maks.)	0,1 %	0,5 %	1,0 %	1,0 %
5.	Busuk daun dan penyakit lain (maks)	2,0 %	10,0 %	10,0 %	10,0 %
6.	Nematoda sista kuning	-	0,0 %	0,0 %	0,0 %
7.	Pengelolaan lapangan/ rumah kaca **	a	Bc	bc	bc
8.	Label yang diberikan setelah lolos pemeriksaan	Putih	Putih	Ungu	Biru
9.	Ukuran umbi (Balitsa, tanpa tahun) *	SS = < 10 g S = >10-30 g M = >30-60 g L = >60-90 g LL = > 90 g	SS = < 10 g S = >10-30 g M = >30-60 g L = >60-90 g LL = > 90 g	SS = < 10 g S = >10-30 g M = >30-60 g L = >60-90 g LL = > 90 g	SS tdk boleh S = >10-30 g M = >30-60 g L = >60-90 g LL = > 90 g

\*) Khusus ukuran umbi mini G0: A = >10 g, B = >5-10 g, C = ± 5 g, dan D = <5g

\*\*) Pengelolaan lapang dan rumah kaca :

- a. Apabila pengelolaan rumah kaca tidak baik seperti kondisi kaca atau bangunan yang menyebabkan serangga masuk dan atau ditemukan afid, sterilisasi media/tanah kurang baik sehingga banyak gulma dan kemungkinan masih muncul

- penyakit tular tanah, maka pemeriksaan ditolak untuk dilanjutkan
- Apabila pengelolaan lapangan tidak baik, seperti banyak volunteer, gulma yang menjadi sumber penyakit, dan afid sebagai vector virus tidak dikendalikan, maka pemeriksaan lapangan ditolak untuk dilanjutkan.
  - Apabila pemeriksaan tidak mungkin untuk dilanjutkan karena kerusakan mekanis pada daun, kerusakan berat oleh serangga, dan atau pertumbuhan yang merana, maka pemeriksaan lapangan ditolak untuk dilanjutkan.

Tabel 4. Perbandingan harga benih per kelas dan kentang konsumsi, per 9 Juni 2006

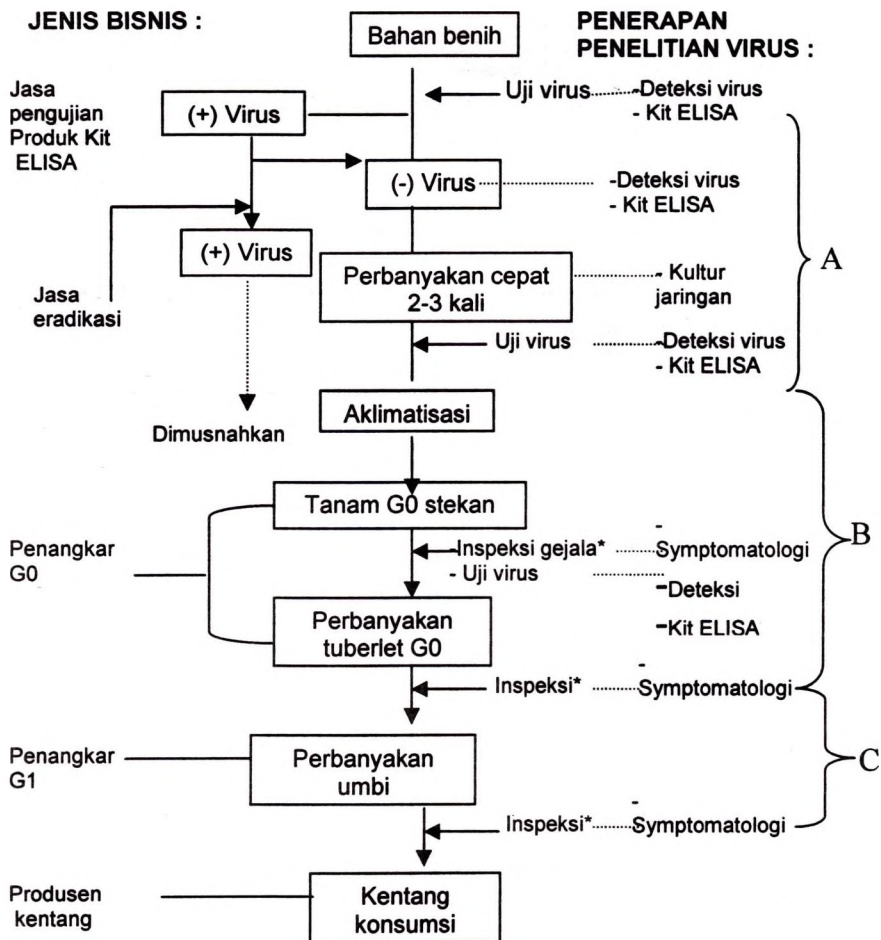
Kelas Benih	Bentuk	Pemasaran		Sumber
		Ukuran	Harga (Rp) <sup>a</sup>	
G-0	Plantlet	Botol (10 plantlet)	50.000	Balitsa
	Stekan	batang	1.000 – 1.250	Balitsa
	Tuberlet	umbi	1.500	Balitsa
G-1	Tuberlet	umbi	1.500-2.000	PT. Hikmah <sup>b</sup>
G-2	Umbi	kg	S = 14.000 M/L = 13.000	PT. Hikmah
G-3	Umbi	kg	S = 10.000 M/L = 9.000	PT. Hikmah
G-4	Umbi	kg	S = 8.000 M/L = 7.000	PT. Hikmah
Turunan G-4 <sup>c</sup>	Umbi	kg	S/M = 5.500	PT. Hikmah
Non sertifikat <sup>d</sup>	Umbi	kg	S/M = 6.000	Pasar Lembang
Konsumsi <sup>e</sup>	Umbi	kg	2.500 – 3.000	PT. Hikmah
Benih impor <sup>f</sup>	Umbi	Peti (30 kg)	450.000	PT. Tani Sugih

- Ukuran benih S = >10-30 gram, M = >30-60 gram, L = 60-90 gram. Ukuran lain yang biasa digunakan SS= <10 gram, L<sub>2</sub> = >90-120 gram, L<sub>3</sub> = >120 gram (Balitsa, tanpa tahun)

- b. Dipakai sendiri
- c. Turunan G-4 (petani menyebutnya G-5) tidak dianjurkan digunakan sebagai benih (tidak termasuk pada standar sertifikasi). Namun banyak dicari (ada pasar) karena harga lebih murah.
- d. Tidak diketahui asal usulnya
- e. Langsung jual di kebun
- f. Varietas Granola ex. Belanda atau Jerman

LAMPIRAN-2

ALUR SISTEM BENIH KENTANG



Keterangan : A = Laboratorium, B = Rumah kaca, C = Lapangan  
 \* = hasil infeksi, tanaman terinfeksi dimusnahkan

## DAFTAR PUBLIKASI ILMIAH

### Publikasi Yang Diterbitkan

1. Duriat A.S., dan Suyatno. 1976. Identifikasi virus-virus tomat. *Dalam* : Laporan Kegiatan Penelitian Hortikultura Tahun 1976/1977. Rapat Teknis Penelitian Hortikultura di Bandung. 15-17 Maret 1977: 149-150.
2. Duriat A.S., Y. Sulyo dan D. Noordam. 1977. Virus penyebab penyakit. *Dalam* : Hama dan penyakit pada tanaman kentang dan pemberantasannya. Informasi LPH no. 5 : 31-38.
3. Duriat A.S., 1979b. Pengaruh tobacco mosaic virus pada beberapa varietas tomat. *Dalam* : Masalah dan pengendalian penyakit tanaman pertanian Indonesia. PFI Bogor: 124-129.
4. Duriat A.S., 1979c. Gejala serangan virus pada kentang di Indonesia. Informasi LPH no. 9. 20 hal.
5. Duriat A.S., 1979e. Masalah pembuatan bibit kentang. Hortikultura (8) : 223-230.
6. Duriat A.S., 1980a. Penyebab penyakit urat daun menguning pada tanaman tomat. Hort. (12) : 349-350.
7. Duriat A.S., 1980b. Pengaruh perlakuan biji terhadap tobacco mosaic virus (TMV) pada tomat. Bul. Pen. Hort. Vol. VII. (9): 17-24.
8. Duriat A.S., dan Suyatno, 1980. Peninjauan penyakit virus kentang di kabupaten Garut. Warta Pertanian (58) : 43-56.
9. Duriat A.S., 1982. Virus problem in potato seed production in Indonesia. Proc. Potato prod. In the humid tropics, Los Banos, Filipina, 1982 : 306-315.

10. Duriat A.S., dan Suyatno. 1982. Identifikasi virus penyakit kutil pada buah ketimun. Bul. Pen. Hort. IX (2).
11. Duriat A.S., 1983. Pengenalan penyakit virus dalam pengembangan kentang di Indonesia. Jakarta. PT. Ghalia Indonesia. 96 hal.
12. Duriat A.S., 1984a. Pemuliaan kentang untuk mendapatkan varietas yang resisten terhadap penyakit busuk daun. Majalah Pertanian (31) : 53-56.
13. Duriat A.S., 1984b. Peranan *Myzus persicae* dalam penyebaran virus daun menggulung (PLRV) di lapangan. Risalah Seminar Hama dan Penyakit. Sayuran, Cipanas, Mei: 33-37.
14. Duriat A.S., 1984c. Penyakit virus pada tanaman sayuran. Pertanian XXXI (3) : 15-20.
15. Duriat A.S., 1985. Virus-virus pada kentang di P. Jawa, identifikasi, penyebaran, dan kemungkinan pengendalian. Disertasi Univ. Padjadjaran, Bandung. 436 hal.
16. Duriat A.S., E. Wibiksana dan E. Sofiari. 1986. Pengaruh pemanasan terhadap gejala virus daun menggulung (PLRV) pada umbi bibit kentang. Bul. Pen. Hort. Vol. XIV (2) : 15-28.
17. Duriat A.S., 1987a, Heat treatment as a means of eliminating potato leaf roll virus from seed of potato. Proc. Mid-Elevation Potato Seminar, Lembang, Jan. 1987 : 47-53.
18. Duriat A.S., 1987b. Purification of Potato Leaf Roll Virus (PLRV) and Preparation of its Antiserum. Bul. Pen. Hort. Vol. XV (3) : 94-100.
19. Duriat A.S., 1987c. CARNA-5, biokontrol harapan terhadap cucumber mosaic virus (CMV) pada tanaman cabai. Pros. Seminar Ilmiah Ilmu Penyakit dan Kongres Nasional IX Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. PFI. Surabaya : 52-58.

20. Duriat A.S., 1988a. Pengaruh pemanasan terhadap gejala daun menggulung (PLRV) pada umbi bibit kentang varietas Eigenheimer dan Northern. *Dalam* : Pengembangan potensi produk tanaman Hortikultura guna meningkatkan pendapatan petani. Prosiding Seminar Hortikultura. Perhimpunan Hortikultura Indonesia Kom. Bogor : 16-20.
21. Duriat A.S, 1988b. Kemangkusan Temik 10 G Terhadap Afid pada Kentang. *Bul. Pen. Hort. Vol. XVI (2) : 67-73.*
22. Duriat A.S., Soelaiman Tirtawidjaja, Rusmilah Suseno dan H. Gunawan Satari. 1988. Pengaruh Pemusnahan Batang dan Pemberian Insektisida Terhadap Gejala Potato Leaf Roll Virus (PLRV). *Bul. Pen. Hort. Vol. XVI (2) : 122-128.*
23. Duriat A.S., 1989b. Status of Pepper Virus Disease in Indonesia. Paper presented at ADB Germplasm Improvement Sub Network Planning Meeting, AVRDC, Taiwan, 31-May-June 1989. 12 pp.
24. Duriat A.S., 1989c. Pengaruh perlakuan panas pada bibit kentang yang mengandung virus. *Bul. Pen. Hort. Vol. XVIII (1) : 1-10.*
25. Duriat A.S., 1989d. Virus penyakit pada kentang dan pencegahannya. *Dalam* : *Kentang*. Edisi ke-2. Balithor Lembang : 123-150.
26. Duriat A.S., dan E. Sukarna. 1989. Perkembangan penyakit serta produksi dari berbagai ukuran umbi bibit kentang. *Bul. Penel. Hort. Vol XXVII (4) : 80-85.*
27. Duriat A.S., 1989. Gejala menyerupai serangan virus pada daun kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) disebabkan oleh penyemprotan fenvalerat. Prosiding Kongres Nasional dan Seminar Ilmiah PFI Indonesia. Denpasar : 193-195.

28. Duriat A.S., 1990c. Inventarization of pests and diseases on lowland vegetable in Madura, Bali dan Lombok. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XVIII (1) : 119-130.
29. Duriat A.S., 1990d. Efikasi beberapa fungisida terhadap penyakit antraknose pada buah cabai (*Capsicum annum* L.). *Bul. Pen. Hort.* Vol. XIX (2) : 112-120.
30. Duriat A.S., dan Djuniani H. Siahaan. 1990. Identifikasi Penyebab Gejala mosaik kuning dan luka nekrotik pada daun cabai. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XIX (3) : 71-74.
31. Duriat A.S., dan Iriawati. 1990. Penyebab penyakit mosaik pada tomat. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XIX (3) : 75-78.
32. Duriat A.S., A.K. Karyadi, M. Miura dan E. Sukarna. 1990. Pengaruh tanaman pinggir terhadap kandungan virus pada umbi kentang. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XIX (3) : 94-108.
33. Duriat A.S., dan T.S. Uhan. 1990. Penyakit virus dan agrotis pada beberapa kultivar Paprika. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XX (2) : 18-29.
34. Duriat A.S., dan Erniawati E. Yogasuria. 1990. Identifikasi gejala mosaik klorosis dan alur kuning pada daun bawang putih. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XX (2) : 137-141.
35. Duriat A.S., dan E. Sukarna, 1990. Deteksi penyakit virus pada klon bawang merah. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XVIII (1) : 146-153.
36. Duriat A.S., 1991. Pola tanam : satu alternatif pengendalian penyakit virus pada sayuran. *Dalam* : evaluasi dan perencanaan penelitian, serta pengembangan produksi dan industri sayuran di Indonesia. *Prosiding Lokakarya Nasional Sayuran.* Lembang 22-24 Nopember 1991 : 345-355.
37. Duriat A.S., W. Setiawati dan R. Sutarya. 1991b. Bioekologi penyakit kerupuk pada tanaman cabai : I. Studi penularan penyakit kerupuk pada cabai. *Dalam* : *Pengendalian Terpadu*

- Hama dan Penyakit Kentang, Kubis, Cabai dan Bawang Merah. Laporan PHT ARM 90/91, Balithort Lembang : 32-40.
38. Duriat A.S., W. Setiawati, R. Sutarya, 1991c. Bioekologi penyakit kerupuk pada tanaman cabai : II. Penyebaran penyakit kerupuk di daerah produksi cabai. *Dalam* : Pengendalian Terpadu Hama dan Penyakit Kentang, Kubis, Cabai dan Bawang Merah. Laporan PHT ARM 90/91, Balithort Lembang : 41-46.
  39. Duriat A.S., R. Sutarya dan W. Setiawati. 1991d. Bioekologi penyakit kerupuk pada tanaman cabai : III. Pengendalian penyakit kerupuk di daerah produksi cabai. *Dalam* : Pengendalian Terpadu Hama dan Penyakit Kentang, Kubis, Cabai dan Bawang Merah. Laporan PHT ARM 90/91, Balithort Lembang : 47-54.
  40. Duriat A.S., R. Sutarya, E. Sukarna dan A.K. Karyadi., 1991e. Pengaruh asal bibit dan tanaman pinggir terhadap insiden virus dan produksi kentang Granola. *Bul. Pen. Hort. Vol. XXI (2)* : 52-63.
  41. Duriat A.S., Y. Sulyo, R. Sutarya, and A.A. Asandhi. 1991f. New approach of plant biotechnology for controlling cucumber mosaic virus on pepper. In *Agricultural Biotechnology*. Central Research Institute for Food Crops, Bogor, Indonesia : 165-174.
  42. Duriat A.S., E. Suryaningsih, T.S. Uhan, R. Sutarya dan E. Korlina. 1991g. Pengendalian hama-penyakit secara terpadu pada tanaman cabai. *Dalam* : Pengendalian Terpadu Hama dan Penyakit Kentang, Kubis, Cabai dan Bawang Merah. Laporan PHT ARM 90/91, Balithort Lembang : 233-241.
  43. Duriat A.S., 1992. Pengaruh Tanaman Sela Tomat Terhadap Insiden Hama Penyakit serta Hasil Buah Cabai. *Dalam* : Pros. Simposium Penerapan Pengendalian Hama Terpadu. Perhimpunan Entomologi Indonesia Cab. Bandung : 105-111.

44. Duriat A.S., E. Korlina dan R. Sutarya. 1993a. Bioekologi penyakit kerupuk pada tanaman cabai : Pemindahan penyakit kerupuk dari dan ke tanaman cabai. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XXV (2) : 84-94.
45. Duriat A.S., R. Sutarya dan E. Korlina. 1993b. Pengaruh penggunaan vaksin CMV pada cabai di dataran tinggi. *Bul. Penel. Hort.* Vol XXV(4): 42-47.
46. Duriat A.S., E. Korlina dan Tinny S. Uhan, 1993c. Pengaruh Tumpangsari Cabai dan Tomat Terhadap Insiden Hama dan Penyakit dan Hasil. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XXVI (3) : 121-130.
47. Duriat A.S., 1994. Penyakit Kerupuk, Kendala Baru Pada Produksi Cabai. *Pros. Rapat Teknis Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Jakarta.* Hal : 94-202.
48. Duriat A.S., dan Neni Gunaeni. 1994. Studi bioekologi penyakit kerupuk pada cabai. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XXVII (1) : 127-139.
49. Duriat A.S., T.A. Soetiarso, L. Prabaningrum dan R. Sutarya. 1994a. Penerapan Pengendalian Hama-Penyakit Terpadu pada Budidaya Bawang Merah. ISBN: 979-8304-02-0. Balai Penelitian Hortikultura Lembang. 20 hal.
50. Duriat A.S., T.A. Soetiarso, L. Prabaningrum dan R. Sutarya. 1994b. Penerapan Pengendalian Hama-Penyakit Terpadu pada Budidaya Kubis. ISBN : 979-8304-03-9. Balai Penelitian Hortikultura Lembang. 20 hal.
51. Duriat A.S., T.A. Soetiarso, L. Prabaningrum dan R. Sutarya. 1994c. Penerapan Pengendalian Hama-Penyakit Terpadu pada Budidaya Kentang. ISBN : 979-8304-04-0. Balai Penelitian Hortikultura Lembang. 25 hal.
52. Duriat A.S., T.A. Soetiarso, L. Prabaningrum dan R. Sutarya. 1994d. Penerapan Pengendalian Hama-Penyakit Terpadu pada Budidaya Cabai. ISBN : 979-8304-05-5. Balai Penelitian Hortikultura Lembang. 30 hal.

53. Duriat A.S., L. Prabaningrum dan Nurmalinda. 1994e. Penerapan pengendalian hama terpadu pada budidaya cabai di dataran tinggi Pangalengan. *Dalam* : Laporan Hasil Penelitian. Pengendalian Hama Terpadu pada Tanaman Kentang, Kubis, Cabai dan Bawang Merah. SP No. PL.420.306.933/P4N. BALITSA : 126-137.
54. Duriat A.S., T.A. Soetiarso dan Sardin. 1994d. Penerapan pengendalian hama terpadu pada budidaya cabai di dataran medium Magelang. *Dalam* : Laporan Hasil Penelitian. Pengendalian Hama Terpadu pada Tanaman Kentang, Kubis, Cabai dan Bawang Merah. SP No. PL.420.306.933/P4N. BALITSA : 157-175.
55. Duriat A.S., E. Santosa dan B.K. Udiarto. 1994e. Perbanyak bibit kentang bebas penyakit di lapangan. Pros. Seminar Hasil Penelitian Pendukung Pengendalian Hama Terpadu. Kerjasama Bappenas dan Balitisa : 211- 224.
56. Duriat A.S., 1995a. Pengendalian hayati penyakit virus yang menyerang sayuran. Makalah Utama. *Dalam* : Risalah Kongr. Nasional XII dan Seminar Ilmiah PFI. Buku I, ISBN : 979-8717-00-7 di Yogyakarta: 76-84.
57. Duriat A.S., 1995b. Penyakit kerupuk pada cabai. *Dalam* : Risalah Kongr. Nas. XII dan Seminar Ilmiah PFI. Buku II, ISBN : 797-8717-02-3 di Yogyakarta : 706-711.
58. Duriat A.S., 1995c. Hasil-hasil penelitian cabai merah Pelita V. *Dalam* : Evaluasi Hasil Penelitian Hortikultura dalam Pelita V di Segunung. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Jakarta : 95-107.
59. Duriat A.S., dan S. Sastrosiswojo. 1995. Pengendalian Hama Penyakit Terpadu pada Agribisnis Cabai. *Dalam* : Agribisnis Cabai . (Ed. A. Santika). ISBN : 979-489-292-0. PT Penebar Swadaya : 98-121.

60. Duriat A.S., Y. Sulyo, N. Gunaeni, and E. Korlina. 1995a. Management of Major Viruses of Pepper in Indonesia. Proc. AVNET II Midterm Workshop in Philippines. AVRDC, ADB, PCARRD : 168-169.
61. Duriat A.S., Y. Sulyo, N. Gunaeni, and E. Korlina. 1995b. Screening of Pepper Cultivars for Resistance to CMV and CVMV in Indonesia. Proc. AVNET II Midterm Workshop in Philippines. AVRDC, ADB, PCARRD : 170-174.
62. Duriat A.S., 1996b. Kerupuk : a disease of pepper Caused by a Virus. Collaborative Vegetable Research in Southeast Asia. Proceeding of the AVNET II Final Workshop in Thailand. AVRDC, ADB : 125-131.
63. Duriat A.S., 1996c. Management of Pepper Viruses : Problems and Progress. IARD Journal, Vol. 18 (3) : 45-50.
64. Duriat A.S., 1996d. Pencegahan penyakit virus pada tanaman tomat. *Dalam* : Pros. Seminar Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran. ISBN : 979-8304-06-3. Kerjasama Balitsa-PFI Komda Bandung – CIBA Plant Protection : 575-581.
65. Duriat A.S., and N. Gunaeni. 1996a. Field Resistance of Some Pepper Varieties Against Virus Diseases. Collaborative Vegetable Research in Southeast Asia. Proceeding of the AVNET II Final workshop in Thailand. AVRDC, ADB : 114-118.
66. Duriat A.S., and N. Gunaeni. 1996b. Further Studies on Screening Pepper Varieties for Resistance to CMV Strains. Collaborative Vegetable Research in Southeast Asia. Proceeding of the AVNET II Final Workshop in Thailand. AVRDC, ADB : 119-124.
67. Duriat A.S., Y. Sulyo, N. Gunaeni, and I. Sulastrini. 1996a. Management of major viruses of pepper in Indonesia under AVNET phase-II. *In* : Asian Vegetable Network (ANVET-II) in Indonesia, Final Workshop, 1-6 September 1996, Bangkok, Thailand : 157-195.

68. Duriat A.S., T.S. Uhan, L. Prabaningrum, N. Gunaeni, W. Setiawati dan R.E. Soeriaatmadja. 1996b. Perbaikan teknologi pengendalian hama-penyakit terpadu pada cabai. Laporan hasil Penelitian 95/96 : Efisiensi Sistem Usahatani Cabai Menunjang Agroindustri dan Agribisnis. Balitsa : 78-103.
69. Duriat A.S., 1997a. Identifikasi gejala virus pada gerkin cv. Calypso. *Dalam*: Peran Fipatologi Dalam Pembangunan Pertanian Rakyat di Kawasan Timur Indonesia. Risalah Kongr. Nas. XIII dan Seminar Ilmiah PFI di Mataram : 512-516.
70. Duriat A.S., 1997b. Tomat : komoditas andalan yang prospektif. *Dalam* : Teknologi Produksi Tomat. ISBN : 979-8304-24-4. Balai Penelitian Tanaman Sayuran : 1-7.
71. Duriat A.S., 1997c. Prospek dan peluang ekspor sayuran Indonesia serta kendala fitopatologisnya. Pros. Kongres. Nasional XIV dan Seminar Ilmiah PFI. ISBN : 979-587-079-3. Palembang : 35-49.
72. Duriat A.S., 1998a. Kacang Panjang : komoditas andalan yang bergizi. Teknologi Produksi Kacang Panjang. ISBN : 979-8304-23-3. Balitsa : 1-10.
73. Duriat A.S., 1998b. Chili Puckery Stunt Virus (CPSV), virus baru pada tanaman cabai. Pros. Seminar Nasional PFI Komda Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta. ISBN : 979-498-136-2. Surakarta : 241-246.
74. Duriat A.S., dan N.Gunaeni. 1998a. Identifikasi Partikel Virus Kerupuk pada Tanaman Cabai. Laporan Hasil Penelitian APBN 97/98. 17 hal.
75. Duriat A.S., and N. Gunaeni. 1998b. Survey of tomato spotted wilt virus in West Java, Indonesia. Poster presented at The Fourth International Symposium on Tosopoviruses and Thrips in Floral and Vegetable Crop. AUW. The Netherlands. Poster number 92.

76. Duriat A.S., dan Wiwin Setiawati. 1998. Hasil-hasil Penelitian Sayuran Mendukung Program Pengendalian Hama Terpadu. *Dalam* : Inovasi Teknologi Pertanian seperempat abad Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. ISBN : 979-8073-75-4.507-513.
77. Duriat A.S., M.L. Ratnawati, N. Gunaeni, T.A. Soetiarso dan T.S. Uhan. 1998. Optimalisasi Penggunaan Carna-5 untuk Melindungi Tanaman Cabai dan Tomat dari Serangan Penyakit CMV Ganas. Laporan ARM 1997/1998. Kerjasama Balai Penelitian Tanaman Sayuran dengan Agricultural Research Management Project-II.
78. Duriat, A.S.. 1999a. Non-chemical control of pest and diseases of hot pepper. *Ind. Agric. Res & Dev. Jur. Vol 21, no. 2* : 21-26.
79. Duriat A.S., 1999b. Status dan prospek bawang putih di Indonesia. *Teknologi Produksi Bawang Putih*. ISBN : 979-8304-32-2. Balitsa : 1-14.
80. Duriat A.S., 1999c. Teknologi Unggulan Balitsa, tawaran bagi agribisnis sayuran. *Dalam* : Ekspose Teknologi Bagi Perkembangan Agribisnis. Balitsa, Puslitbang Hortikultura : 1-24.
81. Duriat, A.S.. 1999. Teknologi unggulan Balitsa, tawaran bagi agribisnis sayuran. *Dalam* : Ekspo Teknologi bagi pengembangan agribisnis. Balitsa: 1-24.
82. Duriat A.S., dan B. Tjahjono. 2001. Standarisasi kesehatan benih sayuran dan tanaman pangan, serta peran serta profesionalisme Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. *Pros. Kongres Nasional XVI dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia*. Bogor 22-24 Agustus 2001: 15-27.
83. Duriat A.S., 2002. Virus keriting ancaman serius tomat. *Trubus* 397, Desember 2002/XXXIII. Hal 91.

84. Duriat A.S., 2003. Keterkaitan Perhimpunan Fitopatologi Indonesia dalam menumbuh kembangkan agribisnis terdesentralisasi. Makalah Utama. Prosiding Kongres XVII dan Seminar Ilmiah Nasional PFI. Bandung 6-8 Agustus 2003. ISBN: 979-99094-0-6. 19-22.
85. Duriat A.S., N. Gunaeni, N. Sumarni dan Sardin. 2003. Pengaruh seleksi tanaman sehat dan pemberian pupuk tambahan anorganik serta zat pengatur tumbuh Atonik terhadap pertumbuhan dan peningkatan perbanyak siung bawang putih. Dalam : Prosiding Kongres XVII dan Seminar Ilmiah Nasional PFI. Bandung 6-8 Agustus 2003. ISBN: 979-99094-0-6. 225-231.
86. Duriat A.S., dan A. Muharam. 2003. Pengenalan penyakit penting pada cabai dan pengendaliannya berdasarkan epidemiologi terapan. Panduan Teknis Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Cabai Merah. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 54 hal.
87. Duriat, A.S., N. Gunaeni, E.S. Widjaja, O.S. Gunawan, I. Sulastrini, A.W. Wulandari, M.L. Ratnawati, J. van der Wolf and P. van der Zouwen, 2004. Managing the most important seed-borne diseases of vegetables in Indonesia. Hortin-Seeds. Report of activity 2003. [www.kennisonline.wur.nl/BO/BO-10/424/PRI+770.000.4100/producten.htm](http://www.kennisonline.wur.nl/BO/BO-10/424/PRI+770.000.4100/producten.htm).
88. Duriat, A.S., O. Setiani Gunawan, dan N. Gunaeni, 2006. Penerapan teknologi PHT pada tanaman kentang. ISBN : 979-8304-50-0. Monografi No. 28. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 59 hal.
89. Gunaeni, N. dan **A.S. Duriat**, 1993. Bioekologi penyakit kerupuk pada tanaman cabai : VII. Pengujian pemupukan berimbang terhadap perkembangan gejala kerupuk pada tanaman cabai. Laporan PHT ARM 92/93. Balithort Lembang. 9 hal.

90. Gunaeni, N. dan **A.S. Duriat**. 1995. Degenerasi Umbi Bibit Kentang : Pengaruh Roguing Terhadap Kesehatan Bibit. *Dalam* : Risalah Kongr. Nas. XII dan Seminar Ilmiah PFI. Buku II, ISBN : 979-8717-02-3 di Yogyakarta.: 730-734.
91. Gunaeni, N and **A.S. Duriat**. 1998. The influence of effective microorganism (EM) on pests and diseases of hot pepper. Poster Presentation at International Symposium of EM Technology. Bali. Indonesia.
92. Gunaeni, N., M.L. Ratnawati dan **A.S. Duriat**, 2001. Hubungan penampilan sehat dari benih bawang merah terhadap pertumbuhan dan hasil panen. Prosiding Kongres XVI dan Seminar Nasional PFI. ISBN : 979-95938-1-6, Bogor : 231-235.
93. Gunaeni, N., **A.S. Duriat** dan M.L. Ratnawati, 2001. Dampak sinergisme tumpangsari tomat, letus dan kacang jogo terhadap serangan organisme pengganggu tanaman dan hasil panen. Prosiding Kongres XVI dan Seminar Nasional PFI. ISBN : 979-95938-1-6, Bogor : 236 - 241.
94. Gunawan O., **A.S. Duriat**, Wiwin S., Rustaman E.S. dan Budi M., 1995. Komponen Pengendalian Spesifik Regional Terhadap Hama dan Penyakit Utama Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Dataran Tinggi di Jabar. Bul. Pen. Hort. Vol. XXVII (4) : 141-149.
95. Kaper, J.M., **Duriat, A.S.** and M.E. Tousignant. (1988). The 368 nucleotide satellite of cucumber mosaic virus strain Y from Japan does not cause lethal necrosis in tomato. *Journal of General Virology* 67 : 2241-2246.
96. Karyadi, A.K. dan **A.S. Duriat**. 1988. Deteksi virus-virus penting pada umbi kentang hasil kultur jaringan. *Seminar Ilmiah Sehari PFI Komda Segunung*, Agustus 1988, Segunung, Cianjur.

97. Karyadi, A.K.dan **A.S. Duriat**. 1990. Respons Pertumbuhan shoot tip kentang varietas Granola pada media buatan. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XIX (2) : 37-42.
98. Korlina, E., **A.S. Duriat** dan R. Sutarya. 1993. Penanaman tanaman pinggir untuk menghambat insiden virus pada umbi kentang. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XXV (3) : 50-136.
99. Korlina, E., **A.S. Duriat** dan Ineu Sulastrini. 1994. Kajian Virus Lahir Biji pada Cabai. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XXVI (3): 92-95.
100. Korlina, E., Nurmalinda dan **A.S. Duriat**. 1995. Pengaruh Penggunaan Mulsa, Insektisida dan Tumpangsari Terhadap Insiden Hama-Penyakit serta Produksi. *Dalam* : Risalah Kongr. Nas. XII dan Seminar Ilmiah PFI. Buku II, ISBN : 979-8717-02-3 di Yogyakarta : 723-729.
101. Omoy, T.R. dan **A.S. Duriat**. 1994. Penerapan pengendalian hama terpadu pada budidaya cabai di dataran rendah Bekasi. Laporan Hasil Penelitian Pengendalian Hama Terpadu pada Tanaman Kentang, Kubis, Cabai dan Bawang Merah. SP. PL.420.306.933/ P4N. Balithor Lembang – P4N/ARMP : 100-111.
102. Permadi, A.H., W. Adiyoga, S. Sahat and **A.S. Duriat**. 1987. Strengthening Potato Seed Production In Central Java. *In* : Proc. Mid-Elevation Potato Seminar. SAPP RAD and AARD : 11-22.
103. Prabaningrum, L., Nurmalinda dan **A.S. Duriat**, 1994. Penerapan Pengendalian Hama Terpadu pada Tanaman Cabai. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XXVI (4) : 118-128.
104. Prabaningrum, L., T.K. Moekasan, W. Setiawati, N. Gunaeni, B.K. Udiarto dan **A.S. Duriat**, 1999. Produk Unggulan Balitsa : BiaRIV-1, BiaRIV-2, Kit Elisa, BiaRIV-3 dan Agonal. *Dalam* : Ekspo Teknologi Bagi Pengembangan Agribisnis. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Puslitbang Hortikultura. Badan Litbang Horikultura : 97-110.

105. Purwati E, B. Jaya dan **A.S. Duriat**. 2000. Penampilan beberapa varietas cabai dan uji resistensi terhadap penyakit virus kerupuk. *Jur.I Hort. Vol 10, No.2: 88-94.*
106. Ratnawati, M.L., N. Gunaeni, Thomas Agoes, S., dan **A.S. Duriat**, 1998. Aplikasi Vaksin Carna-5 pada Tanaman Cabai untuk Skala Komersial. Prosiding Seminar Nasional IV Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Kom. Daerah Jateng dan DIY. Surakarta 5 Desember 1998 : 47-51.
107. Ratnawati, M.L., N. Gunaeni dan **A.S. Duriat**, 2000. Perbanyak Vaksin CARNA-5 pada Beberapa Tanaman Inang. Prosiding Kongres Nas. XV dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Purwokerto 16-18 September 1999 : 738-746.
108. Ratnawati, M.L., N. Gunaeni dan **A.S. Duriat**, 2001. Uji daya proteksi vaksin CARNA-5 dan biopestisida agonal untuk mengendalikan serangan CMV pada tomat. Prosiding Kongres XVI dan Seminar Nasional PFI. ISBN : 979-95938-1-6, Bogor : 221-224.
109. Ratnawati, M.L., N. Gunaeni dan **A.S. Duriat**, 2001. Uji efikasi beberapa sediaan vaksin CARNA-5. Prosiding Kongres XVI dan Seminar Nasional PFI. ISBN : 979-95938-1-6, Bogor : 225-227.
110. Setiawati, W., A. Somantri dan **A.S. Duriat**. 2000. Pengaruh kepadatan populasi dan waktu infestasi *Helicoverpa armigera* Hubn. Terhadap kehilangan hasil tomat dan upaya pengendaliannya. *Jur.Hort. Vol 10, No. 2 : 112-120.*
111. Setiawati, W., **A.S. Duriat** dan A.T. Soetiarso, 2005. Whitefly and its control in Indonesia. *In : Proceeding of the international seminar on whitefly management and control strategy.* ISBN : 957-30073-5-5. ARI. Taiching, Taiwan, ROC : 209-226.

112. Soetiarso, T.A., Wijaya W. H., **A.S. Duriat**, Anggoro Hadi P., R.M. Sinaga dan A. Hidayat, 1994. Survai identifikasi masalah bawang putih di dataran medium. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XXVII (1) : 89-98.
113. Suhardi dan **A.S. Duriat**. 1998. Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Hias. *Dalam: Inovasi Teknologi Pertanian seperempat abad Penelitian Pengembangan Pertanian*. ISBN: 979-8073-75-4.514-520.
114. Sulyo. Y., **A.S. Duriat**, N. Gunaeni, and E. Korlina.1995. Confirmation of Potentially Important Pepper Viruses in Indonesia. *Proc. AVNET II Midterm Workshop, in Philippines*.AVRDC, ADB, PCARRD : 175-180.
115. Sulyo. Y., **A.S. Duriat**, N. Gunaeni, and E. Korlina. 1995. Determination of CMV and CVMV Strains in Indonesia. *Proc. AVNET II Midterm Workshop, in Philippines*. AVRDC, ADB, PCARRD : 181-183.
116. Sulyo. Y. and **A.S. Duriat**. 1996. Field Evaluation of Pepper Accessions for Resistance to Viruses. *Collaborative Vegetable Research in Southeast Asia. Proceeding of the AVNET II Final Workshop in Thailand*. AVRDC, ADB : 132-137.
117. Sutarya, R., **A.S Duriat** dan Prasadjo S., 1991. Reaksi beberapa kultivar kacang panjang (*Vigna sinensis*) terhadap Cowpea Aphidborne Mosaic Virus (CAMV). *Bul. Pen. Hort.* Vol. XX (1) : 107-116.
118. Sutarya, R., **A.S. Duriat**, E. Korlina, 1992. Respon beberapa kultivar cabai terhadap serangan virus di lapangan. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XXIII (3) : 1-8.
119. Sutarya, R., **A.S. Duriat** dan Wiwin Setiawati, 1992. Mempelajari penularan penyakit krupuk pada cabai. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XXIV (2) : 53-60.

120. Sutarya, R., **A.S. Duriat**, dan Neni Gunaeni, 1993. Pengaruh tiga jenis vaksin CMV pada tanaman cabai kultivar Barito di kebun percobaan Subang. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XXV (2) : 23-29.
121. Sutarya, R., Etti Purwati dan **A.S. Duriat**, 1993. Pengaruh resistensi beberapa genotype tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) terhadap CMV (Cucumber Mosaic Virus). *Bul. Pen. Hort.* Vol. XXVI (1): 9-14.
122. Sutarya, R., van Vreden, E. Korlina, N. Gunaeni dan **A.S. Duriat**, 1993. Survei virus bawang merah pada beberapa lokasi di kabupaten Brebes Jateng. *Bul. Pen. Hort.* Vol. XXVI (1) : 97-106.
123. Sutarya, R., **A.S. Duriat**, N. Gunaeni dan E. Korlina. 1996. Pengaruh inokulasi vaksin CMV-2 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat di lapangan. *Jurnal Hort.* Vol 5 (5) : 62-66.
124. Sutarya, R. dan **A.S. Duriat**. 1997. Pengaruh Waktu Inokulasi ZYMV (Zucchini Yellow Mosaic Virus) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pada Tanaman Mentimun. *Dalam* : Peran Fipatologi Dalam Pembangunan Pertanian Rakyat di Kawasan Timur Indonesia. Risalah Kongr. Nas. XIII dan Seminar Ilmiah PFI di Mataram : 449-452.
125. Tjitropranoto, P., **A.S. Duriat** dan L. Setyobudi. 1997. Ketersediaan dan pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi pertanian tanaman hortikultura. *Pra Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi VI. Sub tema I : Sumberdaya pangan dan lingkungan.* Badan Litbang Pertanian. 65 hal.
126. Uhan, T.S., **A.S. Duriat** dan T.S. Soetiarso. 1994. Penerapan pengendalian hama terpadu pada budidaya cabai di dataran rendah Brebes. Laporan Hasil Penelitian Pengendalian Hama Terpadu pada Tanaman Kentang, Kubis, Cabai dan Bawang Merah. SP.PL.420. 306.933/P4N. Balithor Lembang-P4N/ARMP: 112-124.

127. Uhan, T.S. dan **A.S. Duriat**. 1996. Pengendalian hama dan penyakit cabai secara kultur tehnis. *Jurnal Hort.* Vol 5 (5) : 23-33.
128. Uhan, T.S. dan **A.S. Duriat**. 1996. Pengaruh Vaksin CARNA-5, Mulsa Jerami dan Pestisida Terhadap Hama dan Penyakit Penting pada Cabai. Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran. Kerjasama Balai Penelitian Tanaman Sayuran dengan PFI Komda Bandung dan CIBA Plant protection. Lembang, 24 Oktober 1995. Hal : 405-411.
129. Vos J.G.M and **A.S. Duriat**. 1994. Hot pepper (*Capsicum* spp.) production on Java, Indonesia : toward integrated crop management. In : Chapter 1 (page 3-42) of Vos (1994) Integrated crop management of hot pepper (*Capsicum* spp) in tropical lowlands. PhD Thesis, WAU, the Netherlands. 188 pp.
130. Wulandari, A.W., **A.S. Duriat** dan N. Gunaeni, 2001. Inventarisasi penyakit yang disebabkan oleh virus pada tanaman bawang bombay. Prosiding Kongres XVI dan Seminar Nasional PFI. ISBN : 979-95938-1-6. Bogor : 228-230.
131. Wulandari A.W, **A.S. Duriat**, E Sumiati, M.L. Ratnawati dan N. Gunaeni. 2003. Seleksi tanaman sehat dan pemberian ZPT untuk meningkatkan perbanyakan benih bawang merah. Dalam Prosiding Kongres XVII dan Seminar Ilmiah Nasional PFI. Bandung 6-8 Agustus 2003. ISBN: 979-99094-0-6. 216-224.

### **Publikasi Yang Belum Terbit / Tidak Diterbitkan**

132. Duriat A.S., N. Gunaeni, Y. Kusandriani, E. Suryaningsih, O.S. Gunawan dan Sardin. 2003. Penentuan standar mutu benih cabai merah berdasarkan penotipa, fisiologi, fisik dan kesehatan tanaman. Laporan APBN 2002. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 10 hal.

133. Duriat A.S., N. Gunaeni, A.W. Wulandari dan A. Muharam. 2003. Standarisasi metoda deteksi patogen virus pada benih cabai merah. Laporan APBN 2002, Balitsa. 10 hal.
134. Duriat A.S., N. Gunaeni, A.W. Wulandari dan Y. Ashari. 2004. Induksi resistensi sistemik tanaman cabai terhadap penyakit dan vector virus Gemini menggunakan ekstrak bahan nabati. Laporan Kegiatan APBN 2003. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 14 hal.
135. Duriat A.S., N. Gunaeni, E.S. Widjaja, O.S. Gunawan, R. Kirana, R. Gaswanto, A.W. Wulandari, I. Sulastrini, M.L. Ratnawati, J. van der Wolf dan P. van der Zouwen. 2005. Pengelolaan penyakit tular benih terpenting pada tanaman sayuran. Laporan kegiatan HORTIN-Seeds. APBN 2004. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 13 hal.
136. Duriat A.S., N. Gunaeni, T.S Uhan, E. Suryaningsih dan A.W. Wulandari. 2005. Induksi resistensi tanaman dengan ekstrak nabati untuk mengendalikan penyakit virus, antraknos dan hama pengisap daun pada pertanaman cabai. Laporan Kegiatan APBN 2004. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 13 hal.
137. Duriat A.S., N. Gunaeni, M.L. Ratnawati, R. Kirana, E.S. Widjaja, O.S. Gunawan, A.W. Wulandari, I. Sulastrini, R. Gaswanto dan I. Sulastrini. 2006. Pengelolaan penyakit tulyar benih terpenting pada tanaman sayuran. Laporan kegiatan HORTIN-Seeds. APBN 2005. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 19 hal.
138. Gaswanto R, R. Kirana, N. Gunaeni, I. Sulastrini dan A.S. Duriat. 2004. Pengelolaan kesehatan benih pada produksi benih tomat. Laporan Penelitian APBN 2004. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 11 hal.

139. Gaswanto R, R. Kirana, M.L. Ratnawati, I. Sulastrini dan A.S. Duriat. 2006. Pengaruh berbagai cara penyimpanan dan eradikasi patogen tular benih terhadap viabilitas benih, keberadaan patogen tular benih, serta kesehatan tanaman tomat di lapang. Laporan Penelitian APBN 2005. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 7 hal.

### **Daftar Pembicara / Key Note Speaker / Tulisan Di Media Lain**

1. Duriat A.S., 1976. Penyakit virus kentang di Indonesia. Disampaikan pada Kongr. Nas. IV PFI, Gambung, Bandung, Des. 1976, 12 hal.
2. Duriat A.S., 1979a. Pengujian potato leaf roll virus. Disampaikan pada Kongr. Nas. V PFI, Malang, Jan. 1979, 6 hal.
3. Duriat A.S., 1979d. Pengujian virus kentang memakai metoda serologi dari Noordam. Disampaikan pada Kongr. Nas. PFI ke V di Malang. 10 hal.
4. Duriat A.S., 1979f. Purifikasi partil virus kentang S untuk membuat anti serumnya. Kongr. Nas. V PFI, Malang, Jan. 1979, 12 hal.
5. Duriat A.S., 1981. Studi mengenai afid sebagai vektor virus kentang. Disampaikan pada Kongr. Nas. VI PFI, Bukittinggi, Mei 1981. 12 hal.
6. Duriat A.S., 1986, Status of potato virus diseases in Indonesia. Proc. Workshop Seed-potato Production in Baguio City, Philippines. 8 pages.
7. Duriat A.S., 1988a. Purifikasi dan pembuatan antiserum virus X kentang. Seminar Ilmiah Sehari PFI Komda Segunung, Agustus 1988, Segunung, Cianjur.
8. Duriat A.S., 1989a. Potato virus research in Indonesia : progress and problems. Paper presented at Review of AARD/CIP Collaborative Research 1987-1989. Bogor. 8 pp.

9. Duriat A.S., 1989b. Status of Pepper Virus Disease in Indonesia. Paper presented at ADB Germplasm Improvement Sub Network Planning Meeting, AVRDC, Taiwan, 31-May-June 1989. 12 pp.
10. Duriat A.S., 1990a. Biological Control of CMV, An Important Disease Causing Agent of Horticultural Crops in Indonesia. Final Report of AID Grant Project. PSTC # 936-5542.5.254.
11. Duriat A.S., 1990b. Hasil dan Kegiatan Penelitian Penyakit Virus di Balihort Lembang. Makalah disampaikan pada Pertemuan Peneliti Virus Kacang-kacangan. Baliitan Malang 3-4 April 1990. 13 hal.
12. Duriat, A.S., 1991a. Early warning system for prevention of plant diseases outbreak in Bangladesh. Paper presented at national workshop : Risk management in Bangladesh agriculture. August 24-27. Dhaka. Bangladesh. 14p.
13. Duriat, A.S., 1991b. Intergrated pest management. Paper presented at workshop plant pests and diseases diagnostic chainc. August 26-31. Bangladesh Agricultural Research Institute. Joydebpur, Gozipur, Bangladesh. 9p + 7 enclosures.
14. Duriat, A.S., 1991c. Preliminary identification on plant diseases based on the visual symptoms. Paper presented at workshop plant pests and diseases diagnostic chainc. August 26-31. Bangladesh Agricultural Research Institute. Joydebpur, Gozipur, Bangladesh. 13 p + 2 annexures (Dichotomous key for plant diseases and list of the imported diseases on various crops used in farming system in Bangladesh).
15. Duriat A.S., Y. Sulyo and R. Sutarya, 1991. Virus disease research of pepper. Paper presented at the Midterm Workshop of Asean Vegetable Network. March 15-16, 1991 in Cameron Highland Malaysia.

16. Duriat A.S., Y. Sulyo, R. Sutarya, N. Gunaeni, and E. Korlina. 1992. Studies on virus diseases of pepper. *In* : Final Report of Phase-I AVNET Meeting, Lembang, Indonesia, 22-26 September 1992. 17 pp.
17. Duriat A.S., 1993. Hasil-hasil penelitian dan prospek penelitian bioteknologi dalam mendukung program pembangunan hortikultura. Makalah disampaikan pada Forum Komunikasi Hasil Penelitian Bidang Bioteknologi, Bogor. DIKTI. 34 hal.
18. Duriat A.S., 1994b. PHT penyakit penting sayuran. Makalah disampaikan pada : Pelatihan Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Para Teknisi dalam Pengelolaan Penelitian PHT Bagi Teknisi Lingkup Badan Litbang Pertanian. Kerjasama P4N dengan IPB Bogor. 20 hal.
19. Duriat A.S., 1995d. Status of IPM on Vegetables production : progress and problems in Indonesia. Report of The Asean Seminar-Workshop on Integrated Pest Management Training on Vegetables Production. MOA Republic of Indonesia-Asean Secretariat and Asean Sectoral Working Group on Training and Extension. 32 pp.
20. Duriat A.S., 1996a. Peran Balitsa dalam penyediaan benih sumber. Makalah disampaikan pada Workshop Pengelolaan BBI Hortikultura. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Jawa Barat, Bandung. 12 hal + 4 lampiran.
21. Duriat A.S., 1996c. Hasil-hasil Penelitian Unggulan Tanaman Sayuran. Disampaikan pada Ratek Puslitbang Hortikultura, Bogor. Oktober 1996. 34 hal.
22. Duriat A.S., 1996. Impact of Intellectual Property Right on the Activities of Research Institute for Vegetables in Indonesia. Paper presented at Intellectual Property Right Internship Program. MSU. Michigan USA. 7 p.

23. Duriat A.S., 1998b. Non chemical control on pests and diseases of hot pepper. Poster Presentation at XXV International Horticultural Congress in Brussel, Belgium. No. 920.
24. Duriat A.S., 1999a. Disease and Pest Management on Vegetable in Indonesia : Research Achievement. Paper presented at Midterm Review of SAVERNET program in Taiwan. 12 p.
25. Duriat A.S., 1999d. Pengendalian hama–penyakit sayuran secara terpadu. Disampaikan pada Workshop Tanaman Sayuran. Yayasan Hortikultura Indonesia. Lembang. 22 hal.
26. Duriat A.S., Z. Abidin and A. Asgar. 1999. Indigenous vegetables in Indonesia : their conservation and utilization. Presented in The planning Workshop on Indigenous Vegetables. AVRDC. Shanhua, Tainan, Taiwan. 12 pp.
27. Duriat A.S., 2000. Virus yang terbawa benih sayuran dan pengendaliannya. Disampaikan pada Pelatihan Kesehatan Benih Sayuran. Direktorat Perbenihan Hortikultura dan Aneka Tanaman. Jakarta 9-14 Oktober 2000. 18 hal.
28. Duriat A.S., 2002. Pengenalan penyakit penting dan pengendaliannya pada tanaman bawang merah. Disampaikan pada : Pembersayaan Petugas Dalam Pengendalian OPT Hortikultura. Direktorat Perlindungan Hortikultura. Cisarua, Bogor 14-16 Oktober 2002. 6 hal.
29. Duriat A.S., 2002. Pengendalian hama-penyakit hortikultura. Disampaikan pada Peningkatan Produktifitas dan Kualitas Produk Hortikultura melalui Pemanfaatan Teknologi Inovatif dan Pestisida Bijakasana. Balai Penelitian Tanaman Hias. Segunung, 22 Agustus 2002. 27 hal.

30. Duriat A.S., 2002. Pengenalan penyakit penting dan pengendaliannya pada atanaman cabai. Disampaikan pada Pemberdayaan Petugas Dalam Pengendalian OPT Hortikultura. Direktorat Perlindungan Hortikultura. Cisarua, Bogor 14-16 Oktober 2002. 9 hal.
31. Duriat A.S., 2002. Pengendalian penyakit penting pada tanaman cabai melalui fitopatologi terapan. Disampaikan pada Seminar Faperta UNPAD Jurusan Budidaya Pertanian. Jatinangor 4 Nopember 2002. 10 hal.
32. Duriat A.S., dan N. Gunaeni. 2003. Pengenalan penyakit virus kerupuk pada tanaman cabai dan pengendaliannya. Disampaikan pada Seminar Sehari Mengenai Pengenalan dan Pengendalian Penyakit Virus Pada Tanaman Cabai. Direktorat Perlindungan Hortikultura. Jakarta 20 Pebruari 2003. 11 hal.
33. Duriat A.S., dan N. Gunaeni. 2005. Hasil kajian pengendalian penyakit virus kuning pada cabai merah. Disampaikan pada Apresiasi Penerapan Penanggulangan Penyakit Virus Pada Cabai. Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura. Yogyakarta 13-15 April 2005. 19 hal.
34. Duriat A.S., 2005. Gejala virus pada benih/biji. Disampaikan pada Magang Pengujian Virus pada Tanaman dan Benih Sayuran. Lembang 21-30 Juli 2005. 8 hal.
35. Duriat A.S., 2005. Uji secara mikroskopis. Disampaikan pada Magang Pengujian Virus pada Tanaman dan Benih Sayuran. BPMB-TPH. Lembang 21-30 Juli 2005. 10 hal.
36. Duriat A.S., 2005. Pengenalan virus tumbuhan. Disampaikan pada Magang Pengujian Virus pada Tanaman dan Benih Sayuran. BPMB-TPB. Lembang 21-30 Juli 2005. 14 hal.
37. Duriat A.S., 2005. Virus penyakit pada sayuran: pengujian dan pengendaliannya. Disampaikan pada Pelatihan Stap BPSB Bengkulu. Lembang 11-15 Juli 2005. 12 hal.

38. Duriat A.S., 2005. Budidaya yang baik dan benar mengacu SPO sayuran. Disampaikan pada Magang Sayuran. Direktorat Tanaman Sayuran dan Biofarmaka. Direktorat Jendral Bina Produksi Hortikultura. BBDH Lembang 19-16 Juni 1005. 13 hal.
39. Duriat A.S., 2005. Pengujian kesehatan benih, kemajuan dan masalahnya. Disampaikan pada Sinkronisasi Pengembangan/Validasi Metoda Uji. Balai Pengembangan Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura. Bogor 21-24 November 2005. 17 hal.
40. Duriat A.S., 2005. Post harvest diseases on perishable commodities and recommended controls. Presented in Management Post-Harvest Diseases in Perisabke Commodities. SEAMEO BIOTROP. Bogor, Indonesia 5-10 December 2005. 17 pages.
41. Duriat A.S., 2005. Patogen tular benih pada cabai dan pengendaliannya. Disampaikan pada Workshop Produksi Benih Cabai Merah. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang 30 November – 2 Desember 2005. 13 hal.
42. Duriat A.S., dan N. Gunaeni. 2005. Komponen pengendalian virus kuning pada cabai. Disampaikan pada Kelompok Kerja Penanggulangan Penyakit Virus Pada Cabai. Direktorat Perlindungan Hortikultura. Semarang 12-14 Oktober 2005. 3 hal.
43. Duriat A.S., O.S. Gunawan dan N. Gunaeni. 2006. Penerapan PHT pada tanaman kentang. ISBN. 979-8304-50-0. Monografi No. 28. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 59 hal.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### I Data Pribadi

1. Nama / NIP : Ati Srie Duriat / 080027118
2. Tempat & Tanggal lahir : Jakarta, 8 Maret 1945
3. Jenis kelamin : Perempuan
4. Agama / Status : Islam / Menikah dengan anak 2 putra dan 2 putri
5. Kantor / Unit kerja : Balai Penelitian Tanaman Sayuran
6. Alamat kantor : Jl. Tangkuban Perahu 517, Lembang-Bandung 40391.  
Telp. 022-2786245  
Fax. 022-2786416
7. Alamat rumah : Jl. Hortikultura No. 2, Lembang-Bandung 40391  
Telp. 022-2786054  
HP. 081 321 859 115

### II Riwayat Pendidikan

1. Lulus Sekolah Rakyat : 1952 - 1958
2. Lulus SMP Negeri : 1958 - 1961
3. Lulus SMA-B Negeri : 1961 - 1964
4. Lulus S-1 : Sarjana Pertanian : Fakultas Pertanian, Univ. Padjadjaran (1965-1973)
5. Lulus S-3 : Program Doktor, Ilmu Pertanian/Penyakit Tanaman : Fakultas Pasca Sarjana, Univ. Padjadjaran (1981-1985)

### III Pelatihan

- |              |                         |   |                      |
|--------------|-------------------------|---|----------------------|
| 1983 (4 bln) | Elisa kit of virus test | : | ATCC, Maryland, USA  |
| 1986 (3 mg)  | Virus free potato seed  | : | PBI, the Philippines |

1986 (6 bln)	Molecular plant viruses	:	USDA, Maryland, USA
1988 (2 bln)	Virus eradication on allium	:	IHR, Warwick, UK
1988 (2 mg)	Vegetable tissue culture	:	IVT, Wageningen, the Netherlands
1989 (1 bln)	Biocontrol of CMV using virus satellite	:	USDA, Maryland, USA
1992 (3 bln)	Monoclonal antibody production	:	NRS , Tsukuba, Jepang (JICA)
1993 (1 bln)	Intellectual property right (PRI)	:	Standford University, Palo Alto, California, USA
1996 (Febr)	IPR application	:	MSU. East Leansing, Michigan USA
1996 (Augt)	Biosafety regulation	:	MSU. East Leansing, Michigan USA
1999 (Nov)	Managing Biotechnology in the time transsition	:	Tagaytay City, the Philippines
2001 (Jan)	Plant pathogen detection using molecular technique		IPB Bogor, Indonesia
2001 (Augst)	Management of seed-health of important vegetable crops-I	:	INDOSEED – PRI (Netherlands) – IPB (Indonesia), di Bogor
2002 (Okt.)	Management of seed-health of important vegetable crops-II	:	INDOSEED – PRI (Netherlands) – IPB (Indonesia), di Bogor
2004 (Jan)	Koord. 1 <sup>st</sup> Hortin-Seed workshop: Seed-borne diseases on	:	Balitsa (Indonesia) – PRI (the Netherlands), di

2005 (Sept) vegetables : Lembang.  
Koord. 2<sup>nd</sup> Hortin- : Balitsa (Indonesia)  
Seed workshop: Seed – PRI (the  
health management Netherlands), di  
on vegetables Lembang.

#### **IV Riwayat Pekerjaan**

- 1973 : Honorer di Lembaga Penelitian Hortikultura, Kebun Percobaan Segunung
- 1976 - 1979 : Ketua Sub-Bagian Virologi di Segunung
- 1986 - 1990 : Ketua Kelompok Peneliti Hama- Penyakit di Balai Penelitian Hortikultura (Balithort) Lembang
- 1990 – 1992 : Wakil Ketua Tim Teknis di Balithort Lembang
- 1995 - 1999 : Kepala Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa) di Lembang
- 2006 - sekarang : Ketua Pembina Tenaga di Balitsa

#### **V Kegiatan Penelitian**

A. In house (sebagai Pen-Jab RPTP dan pelaksana kegiatan ROPP)

- 1974 - : - Pen eliti dari Kelompok Peneliti  
sekarang Hama Penyakit.  
- Melakukan penelitian khususnya patogen virus pada tanaman sayuran, meliputi : identifikasi, indeksi, penularan, pengendalian, pembuatan benih bebas virus, imunologi, penyebaran dll.
- 1986 - 1995 : Pen-Jab RPTP Cabai dana APBN
- 1992 - 1994 : Pen-Jab RPTP PHT sayuran dana ARMP-I
- 1994 - 1997 : Pen-Jab Riset Unggulan Terpadu II: CARNA-5
- 1997 - 1999 : Pen-Jab RPTP Optimalisasi CARNA-

- 1999 - 2001 : 5, ARPM-II  
Pen-Jab RPTP Benih bawang bebas virus, APBN
- 2000 - 2001 : Pen-Jab RPTP Virus Gemini & CMV pada tomat, APBN
- 2002 - 2004 : Pen-Jab RPTP Pengelolaan tanaman cabai merah (penelitian unggulan), APBN
- 2005 - 2009 : Perbaikan teknologi PTT cabai merah, APBN

**B. Kerjasama luar negeri (sebagai PI Proposal dan atau pelaksana kegiatan)**

- 1987 - 1990 : PI competitive grand PSTC, USAID : CMV
- 1991 (3 bln) : Expatriate Consultant di Bangladesh untuk IPM, USAID/ ARP-II
- 1989 – 1992 : PI proposal: Management of pepper viruses in Indonesia. South-east Asian countries collaboration  
(AVNET-I)/ AVRDC
- 1994-1996 : PI proposal: Management of pepper viruses in Indonesia. South-east Asian countries collaboration (Lanjutan)  
AVNET-II)/ AVRDC
- : Study of TSWV on tomat plant, ISAAA/ Biobress
- 2003 - 2006 : Seed-health management (Hortin-Seeds-I), PRI the Netherlands – IVEGRI Indonesia
- 2005 - sekarang : Multiple virus resistance (MVR) tomato, ABSP-II : Indonesia – Philippines – USA - AVRDC
- 2006 - : Integrated Diseases Management (IDM) for whitefly transmitted geminivirus (WTG) on pepper : ACIAR-AVRDC-Australia – Indonesia

**V Riwayat Kepangkatan**

- Calon PNS : TMT 1 Januari 1974
- Penata Muda /IIIIa : TMT 1 Pebruari 1975

- Penata Muda Tk I/IIIb : TMT April 1979
- Penata /IIIc : TMT 1 Oktober 1987
- Penata Tk I/IIId : TMT 1 Oktober 1989
- Pembina /IV a : TMT 1 Oktober 1991
- Pembina Tk I/IV b : TMT 10 Oktober 1993
- Pembina Utama Muda /IVc : TMT 1 Oktober 1995
- Pembina Utama Madya/ IVd : TMT 1 Oktober 1997
- Pembina Utama/ IVe : TMT 1 Oktober 2000

## **VI Riwayat Fungsional Peneliti**

1. Asisten Peneliti : TMT 1 Januari 1979
2. Asisten Peneliti Madya : TMT 10 Januari 1983
3. Peneliti Muda : TMT 1 Nopember 1986
4. Ahli Peneliti Muda : TMT 1 Juni 1990
5. Ahli Peneliti Utama : TMT 1 April 1994 (6 kali perpanjangan)

## **VII Penghargaan**

1. Penghargaan dari Perhimpunan Fitopatologi Indonesia pada Kongres Nasional VII dan Seminar Ilmiah 1976, sebagai "Peneliti Muda Terbaik"
2. Penghargaan dari Menteri Negara Perencanaan Pembangunan Nasional, 31 Maret 1994, atas peran serta mendukung Program Nasional PHT.
3. Penghargaan dari Mentri Pertanian Republik Indonesia 30 Juli 1998 sebagai "Peneliti Berprestasi"
4. Penghargaan dari Perhimpunan Fitopatologi Indonesia pada Kongres Nasional XVI dan Seminar Ilmiah, 25 Agustus 2001, atas jasa dan prestasi dalam memajukan ilmu Fitopatologi di Indonesia.

## **VII Kegiatan Profesional**

### *A. Perhimpunan Profesi*

- 1976 - skrg : Anggota Perhimpunan Fitopatologi Indonesia (PFI)
- 1985 - 1999 : Ketua PFI Komisariat Daerah Bandung
- 2001 - 2003 : Ketua Umum PFI

- 1988 - skrg : Anggota International Society for Horticultural Science (ISHS), no anggota 2678
- 2006 - skrg : Anggota Komite Ahli Karantina Tumbuhan (Kep. Ka. Badan Karantina No. 17.b/Kpts/OT.160/</01/06)

*Seminar Ilmiah*

- 1976 - skrg : Partisipasi dan aktif pada Kongres Nasional PFI baik pusat maupun regional
- 1986 : Workshop Potato prpduction. Bagio city, Phillipina
- 1989, 1995, dan 1999 : AVRDC, Taiwan
- 1998 : ISHS, Belgia
- 1998 : Tospovirus, Belanda
- 1995 : EM-4 , Bangkok, Thailand
- 2006 : ABSP, Manila. Phillipina
- 1996 : IPR, Biosafety, East Leansing, Ma. USA

*B. Keredaksian*

- 1992 – 2001, : Anggota Dewan Redaksi Buletin Hortikultura dan penerbitan lain di Balitsa
- 2005 - skrg : Anggota Dewan Redaksi Jurnal Hortikultura, Puslitbang Tanaman Hortikultura Jakarta.
- 1996 - skrg : Anggota Redaksi Jurnal Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Yogyakarta
- 2003 - skrg : Anggota Redaksi Jurnal Agrikultura, Universitas Padjadjaran
- 1999 - skrg : Mitra Bestari Jurnal Biosain Hayati, IPB Bogor
- 2003 : Anggota Dewan Redaksi prosiding Kongres Nasional PFI XVII dan Seminar Ilmiah
- 2005 : Mitra Bestari Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia, UGM. Yogyakarta.

*C. Bimbingan Ilmiah / Profesi*

- Sejak 1980 : Membimbing mahasiswa S-1 dan S-2 dari Universitas Patimura, Padjadjaran, Bandung Raya, ITB, Brawidjaya, Gadjah Mada, Satya Wacana.
- 1989 - skrg : Pembimbing, penelaah, oponen atas disertasi S-3 di Universitas Padjadjaran dan IPB Bogor
- 1979 - 1980 : Penyelenggarakan 2x magang pengujian virus dan nematoda di Segunung (Karantina Tumbuhan Jakarta)
- 1990 (6 bln) : Membimbing magang penggunaan satelit CARNA-5 untuk mengendalikan virus pada tembakau di Lembang (Balittas, Malang)
- 1990 (2 mg) : Pengujian virus pada kentang di Lembang (PT. Fitotek Unggul)
- 1991 (2 mg) : Menyenggarakan magang pengujian virus di Lembang BPSB IV Jawa Barat
- 1997 ( 2 mg) : Kentang G-0 bebas virus di Lembang (PT. Petro Kimia Gresik)
- 1998 ( 2 mg) : Kentang G-0 bebas virus di Lembang (Puslit Kopi dan Kakao Jember)
- 2002 (4 hari) : Magang Pengenalan dan Pendalaman pengujian virus di Lembang (PT. Bintang Kuba, PT. Panah Merah/East West Seed Co, Balitsa)
- Januari 2004 (5 hari) : Workshop pengujian virus dan bakteri terbawa benih sayuran-1 (Balitsa, Badan Karantina, PT. Sang Hyang Seri, IPB, PT. Selektani, BPMB-TPH Cimanggu)
- Juli 2005 (10 hari) : Magang pengujian virus pada sayuran di Lembang (BPMB-TPH Cimanggu)
- September 2005 (5 hari) : Workshop pengujian virus dan bakteri terbawa benih sayuran-2 (Balitsa, Badan Karantina, PT. Selektani, PT. Panah Merah, BPMB-TPH Cimanggu)

Juni 2006 (2 minggu) : Magang pengujian virus terbawa benih pada sayuran di Lembang (BPMB-TPH Cimanggu)

*D. Penelaah Proposal dan Evaluator Kerjasama Penelitian ARM*

1994 - 1997 : Penelaah proposal tingkat Badan Litbang Pertanian  
1995 - 1998 : Penelaah proposal RUT dan RUK sebagai pakar di luar Dewan Riset Nasional (DRN)  
1997 - 1998 : Penelaah proposal di SEAMEO / BIOTROP  
1999-2000 : Evaluator penelitian kerjasama Badan Litbang dan Universitas

*E. Standarisasi & Akreditasi*

2001 (Okt.) Apresiasi akreditasi dan standarisasi Nasional di Balitsa, Lembang, Indonesia  
2001-2004 Koordinator Tim Persiapan Akreditasi (TPA) di Balitsa  
2002 - skrg Manager Teknis di Laboratorium Penguji Balitsa  
2002 (April) Total quality management in the laboratory, kerjasama Australia-LIPI, Subang, Indonesia  
2002 (Juni) Pelatihan asesor SNI 19-17025: 2000 di Bogor (**Lulus**), nomor Asesor LP. 1116. BSN KAN/PSA.  
2003 (Des) Pelatihan dasar inspector organic di Jakarta (**Lulus**). Otoritas Kompeten Pangan Organic (KPO) PSA.  
2004-skrng Koordinator Tim Pemelihara Standarisasi dan Akreditasi (TPSA) di Laboratorium Penguji terakreditasi (Sertifikat No. LP-202-IDN/SNI 19-17025:2000)  
2004 (1 bl) - Seedborne pathogen testing in PRI, Wageningen-UR, the Netrherlands.  
- Seed Quality Control Course : ISTA rules and ISTA accreditation standard in IAC, Wageningen, the Netrherlands

- 2004 (Juli) Inspector Pertanian Organik di Mojokerto, Surabaya (**Lulus**) : Otoritas KPO PSA, Jawa Timur.
- 2004 (Juli) Pertemuan teknis: Persiapan implementasi ILAC G-20 di Hotel Bidakara Jakarta : BSN-KAN.
- 2004 - Maret 2006 Asesmen Laboratorium Penguji Benih di Palembang, Jawa Barat (Ciganintri), Jakarta (Cibubur), Surabaya dan Kendari
- Maret 2006 Apresiasi Asesor / Tim Teknis : Penyesuaian SNI 19-17025: 2000 terhadap ISO/IEC 17025: 2005, BSN-KAN, Ruang Sonokeling, Gd. Manggala Wanabakti. Jakarta

*F. Konsultasi – Advokasi produksi sayuran/benih kentang*

- 1985 Produksi cabai dan sayuran lain di Goapar/Sukabumi (PT Jarum Mas)
- 1986 Kentang G-0 bebas virus di Tugu/Puncak (PT. Kalbe Farma/PT. Mustika Nusantara)
- 1996-1999 Produksi benih kentang G-0 di Lembang (PT. Kaltimek Jaya)
- 1999 Produksi kentang konsumsi dan benih di Cikajang (PT. Suburin)
- 1999/2000 Produksi kentang konsumsi di Pernalang (PT. Dieng Jaya)
- 1999/2000 Produksi kentang konsumsi dan benih di Gambung (Puslit Teh dan Kina Gambung)

## RIWAYAT HIDUP



Ati Srie Duriat dilahirkan di Jakarta tanggal 8 Maret 1945. Putri kelima (sepuluh bersaudara) dari pasangan Ibu R. Ani Roswita dan Bapak R. Kosasih Winatahardja Almarhum. Tahun 1969 menikah dengan Lettu R. Dedi Sudana Almarhum yang meninggal tahun 1970 dan dikaruniai seorang putra R. Erick Hadori Sudana AMd. Tahun 1975 menikah dengan Toto Soeparmanthoro dan dikaruniai tiga orang anak Riko Setyadi Dwiantoro AMd, Indri Setiawati Kusumawardhani SP dan Intan Haniah Soraya SP. Telah memiliki

empat orang menantu : Tina Warga, Spd., Dida Djubaedah, Slamet Taryono, ST., dan Rahmat Sunandar, S.Hut., serta memiliki 6 orang cucu yaitu Moch. Alif Darmawan Sudana (Alif), Rachmaputri Gita Safitri (Gita), Rifat Aditya Ezaputra (Adit), Moch. Felix Nugraha Taryono (Alik), Moch. Raihan Wilman Sunandar (Arai) dan Moch. Farel Ramadhan Taryono (Aril).

Lulus sarjana pertanian (S-1) dari Universitas Padjadjaran Bandung tahun 1973 dan mendapat gelar Doktor (S-3, dalam bidang ilmu pertanian/penyakit tanaman) dari Fakultas Pasca Sarjana Universitas yang sama pada tahun 1985. Jenjang fungsional dimulai dari Ajun Peneliti Muda tahun 1979 dan Ahli peneliti Utama tahun 1994, sedangkan pangkat Pembina Utama golongan IVE diperoleh tahun 2000.

Tahun 1973 bekerja di Lembaga Penelitian Hortikultura Pasarminggu Jakarta yang ditempatkan di Sub Bagian Virologi, Bagian Hama Penyakit di Segunung. Sejak tahun 1980 pindah ke Balai Penelitian Tanaman Pangan (BPTP) Lembang yang sejak 1994 disebut Balai Penelitian Tanaman Sayuran (disingkat Balitsa). Pada awal karirnya meneliti penyakit virus pada tanaman hortikultura tapi sejak 1980 lebih focus ke pada sayuran. Penelitian penyakit virus yang dilakukan meliputi identifikasi, biologi, epidemiologi, vector, imunologi, bioteknologi, resistensi, pengendalian dan produksi bibit bebas virus. 1). Menjadi penanggung jawab berbagai proposal/RPTP

sejak 1986. 2). Menjadi principal investigator penelitian penyakit virus pada sayuran di pihak Indonesia pada berbagai kerjasama dengan luar negeri (JICA, AVNET, BIOBRESS, ISAAA, HORTIN-Seeds). 3). Memperoleh hibah bersaing international PSTC dari USAID (1987-1990), dan RUT II dari Menristek (1994-1997). Menjadi expatriate consultant untuk Integrated Pest Management di Bangladesh (1991) dari dana ARP II/USAID. Menjadi penelaah proposal penelitian tingkat Badan Litbang (1994-1997), pernah menjadi penelaah beberapa proposal di SEAMEO/BIOTROP, dan beberapa proposal RUT dan RUK antara 1995-1998 (sebagai pakar diluar DRN), serta evaluator kerjasama Badan Litbang dengan Universitas (proyek ARM 1999-2000).

Komunikasi saintifik dilakukan sejak 1976 melalui seminar, kongres symposium dll yang dilakukan di dalam dan luar negeri dengan menyampaikan berbagai hasil penelitian, pemikiran dan ulasan. Penghargaan diterima sebagai Peneliti Muda Terbaik Perhimpunan Fitopatologi Indonesia (PFI, 1976), atas peran serta dalam Program Nasional PHT (Menteri Negara, Bappenas, 1994), sebagai Peneliti Berprestasi (Menteri Pertanian RI, 1998) dan atas jasa dan prestasi dalam memajukan Ilmu Fitopatologi di Indonesia (PFI, 2001).

Tugas di luar penelitian menjadi Ketua Pembinaan Tenaga di Balitsa (sejak 2006), sebagai Ketua Tim Persiapan Akreditasi (TPA, 2001-2004) Laboratorium Penguji Balitsa yang terakreditasi bulan Pebruari 2004 (Sertifikat No LP-202-IDN, ISO/SNI 19-17025-2000). Tahun 2001-sekarang menjabat Manager Teknis di Laboratorium Penguji dan sejak tahun 2004- sekarang ditugasi menjadi Ketua Tim Pemeliharaan Stadarisasi dan Akreditasi (TPSA) Laboratorium Penguji di Balitsa. Pada 2002 lulus sebagai Asesor laboratorium penguji SNI/ISO 19-17025, lulus Pelatihan dasar inspektur organic (2003) dan lulus Inspector pertanian organic (2004).

Dalam perhimpunan profesi menjadi anggota Perimpunan Fitopatologi Indonesia (PFI) sejak 1976. Menjabat Ketua PFI Komisariat Daerah (Komda) Bandung tahun 1985-1999, dan Ketua Umum PFI periode 2001-2003. Menjadi anggota International Society for Horticultural Science (ISHS) sejak tahun 1988 (nomor anggota 2678). Anggota Komisi Ahli Karantina Tumbuhan (2006-sekarang).

Dalam keredaksian, menjadi anggota Dewan Redaksi di beberapa penerbitan (Buletin Hortikultura , penerbitan di Balitsa, Jurnal Hortikultura, Jurnal Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Jurnal Agrikultura dari UNPAD-Bandung), sebagai mitra bestari (penelaah/reviewer) Jurnal Biosain HAYATI dari IPB Bogor dan Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia dari UGM Yogyakarta.

Bimbingan ilmiah (1979 – sekarang) dilakukan terhadap mahasiswa S-1, S-2 dan S-3 sebagai pembimbing, penelaah atau oponent dari Universtas Padjadjaran, IPB, Brawidjaja, Patimura, Gajah Mada, Bandung Raya. Pemasyarakatan ilmu (1990-sekarang) dilakukan melalui perannya dalam Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu (SL-PHT), mengajar di berbagai kegiatan pelatihan, penyelenggaraan pelatihan dan magang tentang virology tumbuhan terhadap berbagai instansi. Pernah memberikan konsultasi advokasi (1985 – 2000) di beberapa perusahaan dalam produksi cabai, kentang dan sayuran lain serta benih kentang bebas virus.

Tulisan ilmiah yang telah ditulis (yang telah terbit maupun yang belum) sekitar 175 buah, berupa ilmiah primer, review, teknogaid, informasi serta ulasan, baik yang ditulis sendiri atau bergabung dengan peneliti lain.

ISBN 979-8191-40-4

