

**STRATEGI PENINGKATAN PRODUKSI
KEDELAI SEBAGAI UPAYA UNTUK
MEMENUHI KEBUTUHAN DI DALAM NEGERI
DAN MENGURANGI IMPOR**

Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama

Dr. T. Adisarwanto

Aula Dr Ismunadji, 29 Maret 2004

533.34

ADI

S

**Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian**

Bogor

633.34
ADI
5

**STRATEGI PENINGKATAN PRODUKSI
KEDELAI SEBAGAI UPAYA UNTUK
MEMENUHI KEBUTUHAN DI DALAM NEGERI
DAN MENGURANGI IMPOR**



Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama

Dr. T. Adisarwanto

Aula Dr Ismunadji, 29 Maret 2004



BK016450



**Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian**

Bogor

633.34
ADI
5

RIWAYAT HIDUP



TITIS ADISARWANTO dilahirkan di Banyuwangi, Jawa Timur pada tanggal 28 November 1944, merupakan anak pertama dari lima bersaudara dari Ibu Supadni dan Bapak Soetadji. Pendidikan dimulai dari Sekolah Rakyat Tegallodji I di Banyuwangi pada tahun 1951-1956, SMP Lawu Malang tahun 1957-1961 dan SMA Islam Malang tahun 1961-1964. Selanjutnya pada tahun 1964-1976 mengikuti pendidikan tinggi di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang pada jurusan Teknik Pertanian (Agronomi).

Pada bulan Oktober 1973 mulai bekerja sebagai tenaga honorer di Kebun Percobaan Mojosari, Mojokerto kemudian pada awal tahun 1974 sebagai staf teknis di LP3 Perwakilan Jawa Timur di Malang. Pada bulan Juli tahun 1978 diangkat sebagai pegawai negeri sipil Departemen Pertanian di LP3 Perwakilan Jawa Timur. Pada tahun 1980 LP3 Jatim berubah nama menjadi Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang (Balittan Malang) dan pada tahun 1995 berubah nama lagi menjadi Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi) sampai hari ini.

Tahun 1985 memperoleh kesempatan belajar mengikuti Program S3 di Adelaide University, Australia Selatan dan diselesaikan pada bulan Juli 1988 tetapi menerima award PhD pada bulan Mei 1991.

Jabatan fungsional peneliti dimulai pada tahun 1983 sebagai Asisten Peneliti Madya dan awal tahun 1993 naik sebagai Peneliti Muda, pada tahun 1995 sebagai Ahli Peneliti Muda dan awal Januari 1997 menjabat sebagai Ahli Peneliti Utama dengan bidang keahlian Budidaya Tanaman Kacang-kacangan. Karya tulis ilmiah yang dihasilkan lebih dari 105 makalah dalam Bahasa Indonesia dan Inggris, ditulis sendiri maupun bersama peneliti lain serta disampaikan pada berbagai kesempatan seminar, simposium/lokakarya baik di dalam maupun di luar

Tgl. terima
No. Induk 211/D/2007
Asal bahan
Geri :

negeri atau ditulis dalam berbagai jurnal ilmiah. Di samping itu juga telah menulis sebanyak tiga judul buku semi-populer tentang Kedelai, Kacang Tanah dan Jagung yang diterbitkan oleh PT Penebar Swadaya, Jakarta. Pada bulan Desember 2000 memperoleh tanda kehormatan "Satya Lencana Pembangunan" dari Presiden Republik Indonesia. Anggota organisasi profesi antara lain PERAGI, HITI, PII dan American Society of Agronomy (USA).

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Hadirin yang saya muliakan

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur ke Hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan karuniaNya kepada kita sehingga pada hari yang cerah ini kita dapat hadir bersama di Aula Dr Ismunadji, Bogor. Terima kasih tak lupa saya sampaikan kepada Bapak, Ibu dan para hadirin yang telah berkenan hadir untuk mengikuti pengukuhan Ahli Peneliti Utama atas diri saya pada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.

Dalam rangka pengukuhan saya sebagai Ahli Peneliti Utama di bidang Budidaya Tanaman Kacang-kacangan, perkenankanlah saya untuk membacakan pidato pengukuhan yang berjudul:

**“STRATEGI PENINGKATAN PRODUKSI KEDELAI
SEBAGAI UPAYA UNTUK MEMENUHI
KEBUTUHAN DI DALAM NEGERI DAN
MENGURANGI IMPOR“**

Dalam kesempatan ini saya akan membahas judul tersebut ke dalam lima bab yang terdiri dari:

- I. PENDAHULUAN
 - II. KERAGAAN PRODUKSI DAN IMPOR KEDELAI
 - III. STRATEGI PENINGKATAN PRODUKSI
 - a. Pertambahan areal panen
 - b. Peningkatan produktivitas
 - c. Menekan senjang hasil
 - d. Meningkatkan stabilitas hasil
 - e. Mengurangi kehilangan hasil pada saat dan pasca panen
 - IV. DUKUNGAN FAKTOR EKSTERNAL
 - V. KESIMPULAN
- DAFTAR PUSTAKA



PENDAHULUAN

Para hadirin yang saya muliakan

Berbicara masalah kedelai, dulu kita selalu langsung diidentik dengan kata tempe kemudian kita disebut sebagai bangsa tempe. Disamping itu ada istilah lain yaitu pagi kedelai sore tempe apabila kita tidak konsisten dengan keputusan atau sikap kita. Pada saat ini produk tempe sudah menjagatraya, namun sayangnya hak paten dari produk olahan tempe banyak dimiliki oleh negara asing dibanding dengan bangsa tempe itu sendiri. Ini salah siapa?

Kenapa saya memilih tanaman kedelai? Karena saat ini kedelai sudah menjadi tanaman pangan yang mempunyai nilai ekonomis dan politis yang penting yaitu disamping sebagai sumber bahan pangan protein nabati bagi sebagian besar jumlah penduduk, untuk bahan pakan serta bahan baku berbagai industri produk olahan. Apabila kita lebih cermat sebenarnya potensi pengembangan industri besar di masa mendatang adalah berbahan baku kedelai, karena dari biji kedelai dapat dibuat berbagai bentuk produk industri besar antara lain untuk bahan kosmetik, obat kesehatan manusia, industri kimia (tinta kedelai). Untuk itu sangatlah wajar apabila saya sedikit berbangga hati menjadi telah seorang peneliti kedelai selama 30 tahun meskipun sampai sekarang tidak dapat membuat inovasi yang banyak karena keterbatasan yang ada.

Di negara kita, sejalan dengan pertambahan jumlah dan pendapatan penduduk yang terus meningkat setiap tahun maka permintaan akan kedelai juga menunjukkan kenaikan yang cukup besar. Tetapi sayang di sisi lain kemampuan negara kita memproduksi kedelai di dalam negeri tidak dapat mencukupi kenaikan permintaan tersebut sehingga ada kelebihan permintaan rata-rata sebesar 17% per tahun untuk selama lima tahun terakhir (Manurung 2002)

Dari uraian singkat tersebut diatas tersirat dengan jelas bahwa meningkatkan produksi kedelai di dalam

negeri merupakan upaya yang mutlak harus dilakukan agar ketergantungan kita terhadap impor tidak sangat besar. Namun demikian melihat perkembangan produksi, permintaan dan impor sampai saat ini maka upaya meningkatkan produksi kedelai tersebut hendaknya tidak bersikukuh kepada aspek swasembada pada jangka waktu yang pendek tetapi masih lebih dititikberatkan agar dapat mengurangi kuantitas impor kedelai setiap tahunnya sedangkan untuk jangka panjang pencapaian swasembada mungkin dapat dicapai apabila program untuk menaikkan produksi dapat dilaksanakan dengan komitmen dan kerja keras serta ada kesinambungan setiap tahun.

Apabila kita lihat kondisi perdagangan kedelai di tingkat dunia sebenarnya kuantitas impor biji kedelai oleh negara Indonesia masih terhitung kecil yaitu hanya sekitar 2,0% sedangkan ada negara Asia lain yang jauh lebih besar misalnya Jepang sudah mencapai 17%. Namun untuk negara kita dengan situasi ekonomi yang belum pulih sampai saat ini, maka jumlah nilai devisa yang digunakan untuk kegiatan impor kedelai sebagai contoh pada tahun 2001 sudah cukup besar yaitu mencapai \$240 juta untuk biji kedelai dan ditambah sebesar \$250 juta sebagai dana untuk impor bungkil kedelai.

Pemerintah sebenarnya telah berupaya keras untuk dapat meningkatkan produksi kedelai melalui beberapa program yaitu Pengapuran (1984), Opsus kedelai (1990), Gemapalagung (2000), akan tetapi karena program-program tersebut tidak didukung sistem perencanaan yang baik dan dilaksanakan secara keberlanjutan maka upaya tersebut tidak dapat mencapai sasaran produksi yang ditentukan. Oleh karena itu Kasryno dan Pribadi (1991) menyarankan empat kebijakan yang dapat ditempuh untuk dapat meningkatkan produksi kedelai yaitu (1) kebijaksanaan harga yang berorientasi pada produsen (2) pengembangan paket teknologi (3) subsidi sarana produksi dan (4) pengendalian impor dan perdagangan dalam negeri.

Dalam naskah pidato pengukuhan saya ini, saya akan menitikberatkan pokok bahasan pada aspek pengembangan paket teknologi untuk meningkatkan produksi dengan

melalui pendekatan lima sumber pertumbuhan serta aspek dukungan eksternal.

KERAGAAN PRODUKSI DAN IMPOR KEDELAI

Para hadirin yang saya muliakan

Total produksi kedelai dunia selama kurun waktu tahun 1996–2000 masih didominasi oleh produksi dari negara USA dan Brazil yang menguasai 60% pangsa produksi dan masing–masing negara tersebut telah mencapai produksi 72 juta dan 28 juta ton per tahun (FAO, 2000).

Pertumbuhan produksi kedelai selama lima tahun (1996–2000) di USA dan Brazil tidak begitu tinggi atau relatif kecil, yaitu 1,40–2,00% untuk perluasan areal panen dan produksi antara 3,00–4,40%, akan tetapi sebaliknya untuk di negara kita justru terjadi penurunan baik areal tanam maupun produksi yaitu masing-masing sebesar –5,40% sedangkan pada aspek produktivitas tidak terjadi kenaikan maupun penurunan alias mengalami stagnan. Berbeda bila dibanding dengan India yang mengalami kenaikan produksi kedelainya mencapai 3,0% karena ditunjang penambahan areal panen sebesar 5,0% dan kenaikan produktivitas 4,6% (FAO, 2000).

Dari sisi lain perkembangan impor biji maupun bungkil kedelai selama 10 tahun (1992–2001) menunjukkan kenaikan cukup besar dan mulai tahun 2000 kebutuhan impor biji maupun bungkil kedelai telah melebihi jumlah 1 juta ton atau setara dengan nilai total devisa mencapai \$ 500 juta dollar yang merupakan suatu jumlah kebutuhan dana yang besar (Manurung, 2003).

Jumlah kebutuhan kedelai yang cukup besar tersebut dapat dirinci sebagai berikut yaitu konsumsi untuk tahu dan tempe sekitar 1,20 juta ton, untuk bahan kecap dan susu kedelai mencapai 0,65 juta ton, serta benih 0,05 juta ton di samping itu masih ada untuk pakan ternak sekitar 1,0 juta ton.

Keragaan produksi kedelai yang dicapai tidak lepas dari rekomendasi paket yang telah dilakukan. Dari kurun waktu 1970–1980 paket teknologi kedelai ditekankan pada penanaman varietas unggul berbiji kecil dengan potensi 1,0–1,5 t/ha, rhizobium Legin, takaran pupuk 25–50 kg Urea+ 50–75 kg TSP + 25–50 kg KCL/ha dan aplikasi pestisida 4–5 kali, kemudian pada kurun waktu 1980–1990 ada sedikit perubahan pada varietas berbiji kecil–sedang dengan potensi hasil 1,50–2,0 t/ha, aplikasi mulsa jerami padi, pupuk cair, takaran pupuk relatif tetap, hanya untuk takaran pupuk KCl menjadi 75–100 kg/ha sedangkan kurun waktu 1990–2000 rekomendasi varietas menjadi berbiji sedang-besar dengan potensi 2,0–2,5 t/ha, penggunaan mulsa, saluran drainase, takaran pupuk anorganik tetap sedangkan pengendalian hama dengan pendekatan PHT. Dalam waktu tiga puluh tahun tersebut diharapkan terjadi kenaikan produktivitas dari 1,0 menjadi 2,0 t/ha

Ketidakseimbangan antara kemampuan untuk memproduksi kedelai di dalam negeri dengan kenaikan permintaan ini sebenarnya telah terjadi dalam kurun waktu cukup lama. Sebagai gambaran, selama periode 1969–1985 kenaikan produksi kedelai kita telah mencapai angka 4,75% akan tetapi masih tidak cukup karena selama periode yang sama ternyata terjadi lonjakan permintaan kedelai per-tahun yang lebih besar yaitu 5,74%. Selanjutnya pada periode tahun 1983–1989 walaupun produksi dapat meningkat lagi menjadi 6,44% per tahun namun impor kedelai juga meningkat 9,20% per-tahun (BPS, 1986 dan 1990).

Apabila fenomena impor ini kita ikuti dengan seksama menunjukkan bahwa kegiatan impor kedelai di Indonesia sebenarnya sudah dilakukan sejak zaman Belanda yaitu pada tahun 1929 dengan cara mendatangkan sebanyak 68.000 ton dari Manchuria walaupun di dalam negeri sudah mampu memproduksi sekitar 127.000 ton per-tahun (Blokhuis dan von Libbenstein 1932 *dalam* Sumarno dan Adisarwanto, 2000). Setelah kemerdekaan kegiatan impor kedelai baru dimulai lagi sejak tahun 1971 yang pada awalnya hanya sebesar 277 ton, kemudian meningkat menjadi

171.746 ton pada tahun 1976 dan naik lagi sekitar 400.000 ton tahun 1984 (Silitonga dan Purnomo, 1987).

Perkembangan jumlah impor yang cukup besar menjadikan keberhasilan swasembada beras yang telah kita capai pada tahun 1984 sebagai landasan berpikir apakah program swasembada dapat juga dilakukan pada tanaman kedelai. Oleh karena itu pemerintah pada tahun 1984/85 melakukan program pengapuran pada tanaman kedelai di lahan masam. Hasilnya terbukti pada periode tahun 1987–1993 ada lonjakan kenaikan produksi sebesar 6,03%/tahun terutama disebabkan oleh adanya peningkatan areal panen 5,23% dan produktivitas 1,30% per tahun (Pasan-daran dan Rusastra, 2000). Keinginan untuk berswasembada kedelai ini masih dilanjutkan dengan program Gemapalagung pada tahun 2000, akan tetapi data menunjukkan bahwa produksi yang dicapai masih tetap belum sesuai dengan harapan. Di sisi lain akibat membanjirnya kedelai impor dengan harga lebih murah dibanding harga di dalam negeri sangat menekan kondisi pertanaman kedelai sehingga petani menjadi tidak tertarik lagi untuk menanam kedelai akibatnya terjadi penurunan areal panen yang cukup besar.

Rendahnya harga kedelai impor tersebut terutama disebabkan adanya berbagai upaya negara eksportir untuk melindungi para petani kedelainya khususnya negara USA. Pada tahun 1998/99 Departemen Pertanian USA (USDA) memberikan kredit ekspor kedelai dengan persyaratan lunak kepada para importir kedelai Indonesia melalui program yang disebut PI-480 sebesar US \$12 juta. Pada tahun 2000/2001 dilanjutkan dengan program GSM-102 sebesar US \$ 650 juta. Pada tahun 2001/2002 naik lagi menjadi sebesar US 750 juta walaupun program ini tidak dapat dilaksanakan karena tidak dijamin oleh Pemerintah Indonesia. Namun demikian ada informasi bahwa saat ini negara eksportir memberikan kelonggaran pembayaran LC mundur kepada para importir kedelai sehingga kedelai impor masih tetap dapat bersaing di dalam negeri (Manurung, 2003).

Ada pendapat yang menarik tentang masalah harga dalam kaitannya dengan upaya meningkatkan produksi yaitu Hedley (1987) mengingatkan bahwa tanpa stabilitas harga yang memadai, keamanan dan efisiensi pasar serta tingkat permintaan, maka diversifikasi tanaman pangan tidak dapat bertahan lama.

Peluang untuk meningkatkan produksi sebenarnya masih terbuka lebar karena ketersediaan lahan yang pernah ditanami kedelai masih luas dan jumlah petani penanam kedelai sekitar jutaan orang masih ada. Hanya saja diperlukan strategi dan komitmen yang lebih nyata serta partisipasi aktif dari semua pihak yang terkait dalam proses peningkatan produksi kedelai. Karena tanpa kebersamaan dalam satu program untuk satu tujuan meningkatkan produksi kedelai maka upaya peningkatan produksi kedelai ini tidak akan tercapai.

STRATEGI PENINGKATAN PRODUKSI KEDELAI

Para hadirin yang saya muliakan,

Strategi umum untuk meningkatkan produksi kedelai ini menurut Puslitbangtan (1991) didekati dengan lima sumber pertumbuhan yang terdiri dari penambahan luas panen, peningkatan produktivitas, menekan senjang hasil, meningkatkan stabilitas dan mengurangi kehilangan hasil. Kelima faktor kegiatan tersebut sinergis satu dengan yang lain sehingga merupakan satu kesatuan, oleh karena itu diharapkan pencapaian sasaran produksi tentunya akan lebih terarah dan menjanjikan.

Adapun uraian dari masing-masing faktor adalah sebagai berikut.

a. Pertambahan areal panen

Pendekatan dengan melakukan pertambahan areal panen ini telah sukses dilaksanakan di negara India dengan perbandingan 60% merupakan lahan bukaan baru dan 40% mengganti tanaman, sedangkan di negara Brazil hampir 100% tambahan areal merupakan lahan bukaan



hutan. Data menunjukkan bahwa kedua negara tersebut sekarang menjadi negara penghasil utama kedelai di dunia.

Di Indonesia, perkembangan areal panen memperlihatkan trend agak lain karena selama sepuluh tahun terakhir (1992–2001) telah terjadi penurunan sebesar 55,8% yaitu dari luasan 1,665 juta hektar pada tahun 1992 turun menjadi hanya 678 ribu hektar pada tahun 2001. Untuk menutupi penurunan areal atau menambah areal baru tersebut, maka sasaran penambahan areal panen dapat dikonsentrasikan pada tiga jenis lahan yang potensial yaitu

1. Lahan sawah

Di lahan sawah saat ini pertanaman kedelai masih mencapai 65% dari total areal panen dan peluang untuk meningkatkan produksi kedelai terbuka luas karena ada areal potensial sekitar 800.000 ha tersebar di sepuluh daerah propinsi (Puslitbangtan,1991). Namun masalah yang dihadapi adalah bagaimana kita bisa menanamkan kepercayaan dan minat petani agar mau menanam kedelai kembali. Persoalan harga masih menjadi alasan utama bagi petani untuk tidak menanam kedelai karena dipandang kurang memberi tambahan pendapatan dan selain itu menanam tanaman lain lebih menguntungkan. Di samping itu Altemeir dan Bottema (1991) berpendapat bahwa proteksi harga adalah cara yang lebih efektif dalam mendorong peningkatan produksi, adopsi teknologi pemupukan dan penyerapan tenaga kerja dibandingkan dengan subsidi harga pupuk.

Kegiatan untuk menambah luas areal panen lebih dititikberatkan pada lahan sawah irigasi yang ditanami satu atau dua kali padi dalam setahun yaitu dengan cara memasukkan kedelai dalam pola tanam sehingga meningkatkan indek pertanaman (IP) dari 120–150 menjadi IP 300.

Khusus untuk upaya di lahan sawah tadah hujan pada polatanam–padi–kedelai, pendekatan tidak menaikkan indek panen tetapi dengan melakukan perubahan sistem

cara tanam dari semai basah untuk tanaman padi menjadi sistem semai kering sehingga waktu tanam kedelai lebih cepat dan produktivitas naik dari 1,1 t/ha menjadi lebih dari 2,0 t/ha (Suyanto dan Indrawati, 1992).

2. Pada lahan kering

Peluang untuk menambah luas areal panen di lahan kering masih besar karena tersedia sekitar jutaan hektar di daerah luar P Jawa. Penambahan areal di daerah luar P Jawa ternyata memiliki nilai tambah karena Pasandaran dan Rusastra (2000) berpendapat bahwa melaksanakan usahatani kedelai akan lebih efisien apabila dilakukan dengan urutan lokasi di Sulawesi, kemudian Bali, Nusa Tenggara, Sumatera dan Kalimantan

Walaupun potensi areal lahan kering cukup luas untuk pertambahan tanaman kedelai namun dari aspek kesesuaian secara teknis dan ekonomis mungkin hanya cocok sekitar ratusan ribu hektar saja. Pertanyaan yang timbul setelah itu adalah siapa yang mau menanam di daerah baru tersebut karena kompleksitas kendala kesuburan tanah dan keterbatasan tenaga? Menjalani kerjasama kemitraan dengan swasta untuk membuka pertanian kedelai merupakan salah satu pendekatan yang potensial dengan menerapkan sistem mekanisasi. Di samping itu diperlukan sosialisasi dan keikutsertaan dalam pengembangan produksi kedelai dengan fihak Pemda karena sistem OTODA sekarang ini mengharuskan konsentrasi dana pembangunan berada di daerah. Paket teknologi untuk lahan kering masam sudah tersedia dengan potensi hasil antara 1,50–2,00 t/ha termasuk tiga varietas unggul baru yang cocok lahan masam yaitu Nanti, Sibayak dan Tanggamus dengan potensi hasil antara 1,20–2,00 t/ha (Arsyad dkk., 2002).

3. Lahan pasang-surut/lebak

Di Kalsel mempunyai potensi lahan lebak seluas 300.000 ha yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Paket teknologi kedelai untuk lahan ini telah

tersedia dengan produktivitas antara 1,50–2,00 t/ha (Damanik, 1993; Adisarwanto dkk., 2000). Di samping itu juga telah tersedia varietas kedelai unggul baru dengan nama Lawit dan Manyapa Hanya saja apapun upaya yang dilakukan untuk pertambahan areal panen pada lahan lebak ini masih tetap harus mempertimbangkan berbagai faktor ekologi (bio-fisik) dan faktor sosial ekonomi.

Dari uraian di atas menunjukkan bahwa partisipasi dari pemerintah daerah dan pihak swasta sangat diharapkan karena bersifat sebagai motivator dalam menanam kedelai sehingga terbentuk sentra-sentra produksi kedelai yang baru.

Para hadirin yang saya muliakan

b. Peningkatan Produktivitas

Berdasar fakta dan kondisi yang ada di lahan petani, saya berkeyakinan bahwa upaya meningkatkan produktivitas kedelai di daerah-daerah sentra produksi merupakan pendekatan jangka pendek yang paling tepat saat ini karena kita tidak perlu memberi tambahan pengetahuan kepada petani bagaimana menanam kedelai, akan tetapi lebih dititikberatkan pada peningkatan tingkat adopsi atau penerapan teknologi produksi dengan input-input baru yang lebih baik dan unggul dibandingkan dengan teknologi saat ini antara lain penggunaan Rhizoplus, Pupuk cair, Pupuk hayati dan sebagainya. Ada dua strategi penting dalam meningkatkan produktivitas yaitu:

1. Meningkatkan potensi hasil genetik tanaman

Meningkatkan potensi hasil genetik tanaman dapat dilaksanakan melalui kegiatan persilangan galur-galur yang bertujuan untuk memperoleh calon varietas unggul baru dengan potensi hasil biji lebih dari 3,0 t/ha. Rendahnya produktivitas kedelai yang diperoleh sampai saat ini diduga karena potensi hasil biji varietas unggul yang kita punyai masih belum terlalu tinggi yaitu masih berada antara 1,5–2,5 ton/ha, sehingga pada saat dilakukan

penanaman riil di lapang dengan tingkat pemeliharaan yang beragam dan ditambah cekaman biotik-abiotik yang beraneka macam mengakibatkan potensi hasil biji yang dicapai hanya 50% dari potensi yang sesungguhnya (0,75–1,25 t/ha).

Dari hasil perhitungan potensi hasil genetik tanaman kedelai untuk di daerah Bali dan NTB secara teoritis apabila dihitung dari banyaknya produksi bahan kering tanaman kedelai dan intensitas sinar matahari dengan catatan tanpa ada bentuk cekaman apapun maka hasil biji akan dapat mencapai 3,5 t/ha (Sitompul dan Guritno, 1990 dan 1993) Pertanyaannya mampukah kita membuat varietas baru dengan potensi seperti itu? Untuk itu salah satu upaya adalah melalui pendekatan tipe ideal tanaman yang cocok untuk masing-masing agroekologi tanaman kedelai. Pendekatan tipe tanaman ideal ini telah berhasil dilaksanakan pada tanaman padi dan jagung.

Tipe ideal tanaman ini menurut pemikiran saya berdasarkan pengalaman dan pengamatan di lapang khususnya dari aspek agronomi harus mempunyai fenotipe sebagai berikut:

- (1) tinggi tanaman >100 cm
- (2) mempunyai batang utama yang kokoh sehingga tahan rebah,
- (3) mampu memproduksi jumlah polong >100 polong berbiji dua atau lebih terutama pada batang utama dan tidak/sedikit bercabang,
- (4) berukuran biji besar (14–15 g/100 biji) dan berwarna kuning,
- (5) tipe pertumbuhan determinate,
- (6) umur masak 90–110 hari.

Khusus untuk keunggulan sifat fisiologis tanaman, Sinclair (1998) menyarankan agar varietas kedelai yang unggul itu memiliki nilai indeks panen yang tinggi (>50%). Sedangkan Kush (1998) menyarankan bahwa strategi

meningkatkan produktivitas seyogyanya dilakukan melalui pembentukan varietas baru dengan umur genjah, efisiensi dalam penggunaan hara dan mempunyai kemampuan fiksasi N yang tinggi.

Hasil pengamatan di lahan petani oleh Adisarwanto dkk, (1989) menunjukkan bahwa jumlah tanaman yang dipanen setiap hektar hanya berkisar antara 100–200.000 tanaman sehingga produktivitas yang dicapai beragam dan rendah. Tipe ideal varietas kedelai dengan fenotipe berbatang kokoh dan tidak/sedikit bercabang tujuannya agar anjuran populasi tanaman optimal antara 400–500.000 tanaman setiap hektar dapat di tingkatkan lagi menjadi 600.000 tanaman sehingga pada saat panen dapat dipenuhi sejumlah 300–400.000 tanaman dan produktivitas 3,5–4,0 t/ha akan mudah dicapai.

Faktor kualitas benih yang ditanam masih merupakan masalah yang serius dihadapi oleh petani sehingga jumlah optimal populasi tanaman selalu tidak dapat dipenuhi. Benih asalan dari hasil panen musim sebelumnya sering digunakan untuk tanam. Untuk itu upaya perbaikan sistem perbenihan untuk memperoleh benih berkualitas tinggi di tingkat petani masih perlu digalakkan baik melalui pembinaan kelompok tani atau pengembangan penangkar benih swasta.

Hadirin yang saya muliakan

2. Pengelolaan lahan, hara dan air secara terpadu

Keterpaduan pengelolaan lahan, hara dan air merupakan salah satu jaminan untuk meningkatkan produktivitas. Pada saat ini kondisi kesuburan lahan sawah pertanaman kedelai sangat memperhatikan, karena hasil penelitian Adisarwanto dan Riwanodja (2002) pada tanah Entisol di daerah Jateng, Jatim, Bali dan NTB lebih dari 75% menunjukkan kategori rendah dan sangat rendah untuk kadar C-organik tanah, demikian pula untuk kadar hara N, K dan S. Untuk mengatasi kendala tersebut penam-

bahan organik sebanyak 10–20 t/ha kotoran ayam sangat dianjurkan (Kuntyastuti, 1998). Di Vertisol, penambahan 20 t kotoran ayam/ha dapat menaikkan kadar C-organik tanah dan meningkatkan efisiensi pupuk P pada kedelai (Kuntyastuti, 2000).

Pemupukan sampai saat ini masih merupakan penambahan input yang terpenting dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Agar pemupukan memiliki efisiensi yang tinggi diperlukan penetapan takaran anjuran pupuk untuk spesifik lokasi. Untuk itu penetapan kebutuhan pupuk harus selalu didasarkan pada hasil penelitian di lokasi tersebut dalam jangka waktu tertentu. Analisis tanah dan tanaman merupakan metode yang praktis dan akurat dalam menunjang penetapan kebutuhan pupuk tersebut. Di lahan sawah, dengan pola tanam padi–padi–kedelai atau padi–kedelai–kedelai; dosis anjuran pupuk harus mempertimbangkan efek residu pupuk dari tanaman padi.

Adisarwanto, Kuntyastuti dan Suhartina (1996) menyatakan bahwa untuk tanaman kedelai setelah padi sawah yang telah melakukan pemupukan sesuai program Intensifikasi khusus atau Umum, tidak diperlukan penambahan pupuk anorganik NPK pada kedelai karena sudah dicukupi dari residu pupuk pada tanaman padi. Ini dikuatkan lagi oleh Soemarno dkk (1989) yang mengatakan bahwa kedelai lebih respons terhadap residu pupuk yang ditinggalkan dari tanaman sebelumnya.

Di lahan sawah saat ini anjuran pupuk secara umum adalah 50 kg Urea, 50–75 kg SP 36 dan 50–100 kg KCl / ha (Adisarwanto, Kuntyastuti dan Suhartina 1996). Fenomena banyaknya produk pupuk hayati yang beraneka ragam saat ini masih diperlukan klasifikasi khusus apabila diaplikasi untuk setiap sentra produksi kedelai karena keanekaragaman kesuburan tanah yang ada di lahan petani.

Aspek lain yang tidak kalah penting adalah pengelolaan air. Kekurangan maupun kelebihan air keduanya berpengaruh terhadap produktivitas kedelai. Kondisi cekaman kekeringan yang masih dapat ditoleran oleh tanaman kedelai apabila lengas tanah pada awal tumbuh

(50%), saat berbunga (75%) dan pembentukan biji (75%) air tersedia (Rahmianna, 2002). Sebaliknya apabila kondisi tanah mengalami kelebihan air maka kondisi tanah jenuh air yang dapat ditoleran oleh tanaman kedelai apabila tanah tersebut masih berada sekitar 85% jenuh air (Savitri dkk, 2003), disamping itu kondisi kejenuhan air pada 85% juga optimal bila dilakukan pemupukan P pada kedelai. (Masudah dkk, 2003). Teknologi produksi kedelai pada lahan basah (jenuh air) telah tersedia dengan produktivitas sekitar 2,0 t/ha (Adisarwanto, 2001).

Para hadirin yang saya muliakan

c. Menekan senjang hasil

Pengertian senjang hasil adalah beda antara rata-rata hasil pertanaman kedelai di tingkat petani dibanding dengan hasil penelitian/demplot. Saat ini senjang hasil ini masih besar sehingga perlu dilakukan upaya untuk memperkecil kesenjangan ini. Untuk menekan besarnya senjang hasil dapat dilakukan dengan dua strategi yaitu

1. Penerapan Teknologi Produksi Spesifik Lokasi

Saya melihat kenyataan di lapang bahwa besarnya senjang hasil di tingkat petani lebih banyak disebabkan oleh faktor biofisik dan sosial ekonomi dalam proses alih teknologi. Proses alih teknologi budidaya kedelai kepada petani umumnya masih berjalan lambat karena tingkat adopsi teknologi juga masih rendah. Di lain pihak paket teknologi produksi kedelai yang dianjurkan ke petani juga masih bersifat umum, padahal kondisi di lapang menuntut bahwa untuk setiap sentra pertanaman kedelai mempunyai sifat lingkungan tumbuh yang spesifik. Pada hasil penelitian Adisarwanto dkk (1994a; 1994b) menunjukkan bahwa penerapan paket teknologi yang sama pada hampan yang sama masih menunjukkan adanya kisaran hasil yang masih beragam, hal ini akibat kemampuan individu petani yang berbeda, di samping karena kesuburan lahan, skala usaha yang juga beragam. Ini memberi indikasi

kepada kita bahwa paket teknologi spesifik lokasi untuk masing-masing sentra produksi kedelai harus dibuat.

Kondisi di lapang juga menunjukkan bahwa penerapan komponen teknologi produksi kedelai yang dilakukan oleh petani masih satu sampai dua komponen saja. Sebagai contoh untuk penerapan saluran drainase, petani mengatakan sudah melaksanakan akan tetapi apabila kita melihat di lapang ternyata kualitas saluran (lebar dan kedalaman saluran, jumlah, serta letak saluran) belum sesuai dengan anjuran, demikian pula dalam penggunaan jerami sebagai mulsa, tidak memenuhi minimum takaran 5 t/ha, selain itu cara penempatan jerami sebagai mulsa masih belum merata dalam petakan sehingga gulma masih tumbuh subur. Evaluasi paket teknologi produksi kedelai di daerah NTB menunjukkan adanya keragaman tingkat produksi yang dicapai petani antar waktu tanam, lokasi dan musim (Adisarwanto dkk, 1992; Indrawati, 1995; Mujirahayu dkk, 2000). Aplikasi paket teknologi secara benar dan tepat mampu memperoleh hasil >2,0 t/ha (Adisarwanto, Santoso dan Sumarno, 1998).

Dalam penggunaan istilah teknologi spesifik lokasi, saya lebih memilih kesamaan jenis tanah sebagai faktor utama dalam klarifikasi istilah tersebut, karena hasil penelitian Adisarwanto dan Riwanodja (2002) menunjukkan bahwa terdapat kesamaan kendala kahat C-organik tanah, hara N, K dan S pada lahan sawah Entisol walaupun berada di sentra pertanaman kedelai di Jateng, Jatim, Bali dan NTB.

2. Meningkatkan peran penyuluhan tentang kedelai

Dari hasil kegiatan penelitian pengembangan teknologi kedelai di sentra produksi kedelai di daerah Jatim, Bali dan NTB (Adisarwanto dkk., 1993b, 1994a, 1994b, 1995a, 1995b, Adisarwanto, Kuntastyuti dan Suhartina, 1996) menunjukkan bahwa dengan pengawalan yang ketat oleh para peneliti selama awal pertumbuhan sampai panen serta diikuti dengan penjelasan kepada petani tentang cara penerapan komponen teknologi yang tepat dan benar,

selain itu juga mendapat dukungan dari instansi terkait (penyuluh lapang) maka hasil biji di tingkat petani dapat naik menjadi 1,50–3,00 t/ha. Namun sayangnya apabila kegiatan tersebut ditinggalkan, ternyata pelaksanaan penanaman kedelai menjadi tidak sesuai lagi dengan paket teknologi yang dianjurkan kepada petani karena berbagai alasan, hal ini menunjukkan bahwa keberlanjutan pembinaan kepada petani seyogyanya tetap dilakukan oleh penyuluh pertanian maupun instansi yang terkait.

Para hadirin yang saya muliakan

d. Peningkatan stabilitas hasil

Keragaan hasil biji dari tanaman kedelai yang diperoleh di lapang seringkali tidak sesuai dengan harapan yang telah direncanakan akibat cekaman biotik dan abiotik sehingga terjadi keragaman hasil biji kedelai yang cukup besar antarmusim dan lokasi pertanaman. Penurunan hasil akibat cekaman kedua faktor tersebut berkisar antara 20–80% tergantung pada saat, lama dan tingkat cekaman yang terjadi. Strategi yang dapat dilaksanakan agar tanaman mempunyai tingkat stabilitas hasil biji yang tinggi antara lain dengan:

1. Perbaikan tanaman tahan terhadap hama-penyakit utama

Upaya perbaikan tanaman ini bertujuan membuat varietas unggul baru kedelai tahan terhadap serangan hama-penyakit. Untuk saat ini pencarian induk/bahan tanaman sumber gene tahan menjadi prioritas utama dalam kegiatan pemuliaan tanaman. Evaluasi ketahanan terhadap hama wereng kedelai (*Phaedonia inclusa* Stall), lalat kacang (*O. phaseoli* Tr.) dan pengisap polong (*Riptortus linearis* L.) baru dimulai tahun 1977 (Harnoto dkk, 1977). Sedangkan di Balitkabi, baru dimulai tahun 1990 terhadap hama pengisap polong. Sampai saat ini telah ditemukan dua galur yang menunjukkan indikasi tahan/

toleran pengisap polong yaitu IAC 80-596-2 dan IAC 100 (Suharsono, 2001). Selain itu juga telah ditemukan beberapa galur tahan hama ulat grayak (Adie dan Tridjaka., 2000). Di masa mendatang penggunaan varietas tahan dapat mengurangi biaya produksi dan tidak mencemari kondisi lingkungan.

2. Pengendalian hama terpadu (PHT)

Jenis hama yang dapat menyerang tanaman kedelai cukup banyak. Menurut Marwoto (2001) ada 11 jenis serangga hama utama yang paling berpotensi besar untuk merusak tanaman kedelai. Cara pengendalian hama terpadu (PHT) merupakan pendekatan yang paling tepat dengan mengkombinasikan beberapa komponen pengendalian untuk menekan serangan hama tersebut. Penerapan sistem PHT dapat menekan intensitas dan luas serangan hama sampai 50–60% (Marwoto, 2001).

Salah satu adalah komponen bio-pestisida yang ramah lingkungan antara lain NVP, Sex pheromone, Parasitoid *Trichogammatodea bactrae-bactrae*. Pembentukan sekolah lapang PHT merupakan salah satu upaya untuk mensosialisasikan sistem PHT kepada petani.

Serangan penyakit pada tanaman kedelai tidak sebesar serangan hama, karena jenis dan jumlah penyakit yang sedikit.. Penyakit utama pada kedelai adalah karat daun. Penggunaan fungisida triadimefon pada umur 39, 63 dan 77 hari setelah tanam sudah efektif dapat menekan serangan penyakit tersebut (Hardaningsih, 1995).

3. Pembentukan tanaman toleran cekaman abiotik

Cekaman abiotik yang dimaksud antara lain karena adanya cekaman kekeringan, kelebihan air, lahan masam dan lahan basa. Penurunan hasil akibat cekaman abiotik berkisar antara 40–80% apabila tidak dikelola secara benar. Pembentukan varietas unggul toleran abiotik tidak dapat dibuat dalam waktu yang singkat karena mekanisme toleran yang kompleks dan belum dapat dimengerti dengan



jas. Namun demikian pada tahun 1995 telah di lepas dua varietas kedelai toleran lahan masam yaitu Slamet dan Sindoro (Sunarto, 1996) kemudian pada 2001 telah ditemukan lagi tiga varietas unggul kedelai baru yaitu Nanti, Tanggamus dan Sibayak dengan potensi 1,50–2,00 t/ha (Arsyad dkk, 2002). sedangkan untuk toleran cekaman kekeringan baru ditemukan beberapa galur-galur harapan (Suyamto dan Soegiyatni, 2002).

4. Teknologi budidaya kedelai untuk jenuh air

Kedelai memerlukan air untuk pertumbuhannya, tetapi apabila air terlalu banyak maka pertumbuhan menjadi terhambat dan hasil rendah. Tanaman kedelai yang mengalami cekaman kelebihan air atau jenuh air ini banyak terjadi di daerah Jateng, Jatim, Bali dan NTB yang mencapai areal seluas 500.000 ha (Sumarno,1986) dengan tingkat penurunan hasil beragam antara 20–75% (Sumarno dkk.,1989, Adisarwanto dkk, 1989). Untuk mengatasi kondisi tanah jenuh air tersebut, teknologi produksi kedelai untuk kondisi tanah basah telah ditemukan dengan produktivitas sekitar 2,0 t/ha. Komponen paket teknologi tersebut antara lain dengan cara membuat bedengan lebar 1,60 m dan ditanami empat lajur berjarak 40 cm x 10 cm, kedalaman saluran 30 cm, varietas kedelai yang cocok adalah berbiji kecil sampai sedang (Adisarwanto, 2001).

Para hadirin yang saya mulyakan.

Sekarang sampailah saya pada pembahasan aspek tehnis yang terakhir yaitu

e. Menekan kehilangan hasil saat dan pasca panen

Serangkaian kegiatan apapun yang telah dilakukan secara sempurna sejak awal sampai panen akan sia-sia apabila penanganan panen dan pascapanen tidak optimal.

Saat panen yang terlalu awal yaitu pada saat masih banyak polong berwarna hijau atau terlalu lambat panen sehingga banyak polong pecah menjadi penyebab sekitar 10–15% biji yang hilang/tercecer. Untuk itu panen tepat waktu dengan ciri banyaknya daun yang masih ada pada tanaman sekitar 5% dan 95% polong berubah warna menjadi coklat kekuningan dapat dilakukan maka kehilangan hasil turun menjadi sekitar hanya 5%.

Memotong batang kedelai memakai parang/sabit yang bergerigi dan tajam akan mengurangi kehilangan hasil. Sedangkan cara mencabut tanaman mempunyai banyak kelemahan terutama banyaknya bintil akar yang ikut terbawa panen.

Sistem transportasi yang dilakukan oleh petani dengan membawa hasil panen berupa brangkasan dari lapang ke rumah dengan menggunakan alat transportasi tradisional yaitu dokar, sepeda atau dipikul masih sering dilakukan oleh petani dan hal ini akan berakibat banyak biji kedelai yang tercecer selama dalam perjalanan.

Akhir-akhir ini berkembang sistem upah borongan menggunakan alat *tresher* yang dilaksanakan langsung dilahan petani, khususnya untuk panen musim kemarau. Penggunaan *tresher* ini dapat mengurangi kehilangan sekitar 5–10% karena jumlah biji yang pecah dan hilang menjadi berkurang selama proses pembijian. Kadar air 13–15% dalam biji kedelai adalah optimal untuk proses pembijian memakai *tresher* agar biji tidak pecah. Untuk panen musim hujan penggunaan alat pengering merupakan jalan keluar yang terbaik.

Dari kelima strategis tersebut di atas, kontribusi dari perluasan areal panen dan peningkatan produktivitas adalah yang paling banyak dan saya perkirakan dapat mencapai 70–80% dengan catatan apabila dilaksanakan terencana secara apik dan benar.

DUKUNGAN FAKTOR EKSTERNAL

Di samping aspek kesiapan dan ketersediaan teknologi produksi, sumberdaya dan faktor lain, maka faktor pendu-

kung eksternal yaitu kelembagaan dan kebijaksanaan merupakan mata rantai yang penting dan tidak dapat dipisahkan dalam peningkatan produksi kedelai. Ada empat faktor pendukung yang diperlukan agar tujuan tersebut tercapai yaitu:

1. Petani dan Kelompoknya

Jumlah petani kedelai saat ini lebih dari 75% telah berumur 45 tahun dengan pendidikan terbanyak adalah Sekolah dasar. Dengan SDM seperti tersebut maka diperlukan pembinaan kemampuan petani dan kelompoknya agar partisipasi petani dalam proses produksi kedelai lebih meningkat dan lebih bersifat mandiri. Selain itu juga diperlukan pengembangan kualitas kelompok tani agar terjadi kekompakan antar anggota dalam kelompok dan peningkatan kerjasama antar kelompok yang lebih baik. Kenyataan di lapang menunjukkan bahwa adopsi teknologi produksi kedelai oleh petani masih dihadapkan pada beberapa hambatan antara lain persepsi petani terhadap teknologi, kemampuan modal petani yang masih terbatas, skala usaha sempit dan terpecah-pecah, risiko kegagalan panen yang masih besar dan masih kecilnya insentif bagi petani.

2. Peningkatan kerjasama antar instansi/ departemen terkait

Kerjasama antardepartemen/instansi terkait antara lain Departemen Pertanian, Perdagangan, Bulog, Koperasi, Pemda perlu ditingkatkan karena diharapkan dapat memantapkan suatu keterkaitan sistem produksi yang lebih luas yaitu antara industri, dan perdagangan sehingga akhirnya kedelai dapat dikelola secara optimal.

3. Penyuluhan

Dalam era otoda sekarang ini posisi Penyuluh Pertanian cukup sulit untuk melakukan kegiatannya karena beragamnya kelembagaan penyuluh yang berada di daerah sentra pertanaman kedelai yang berada di setiap daerah

TKII. Di sisi lain peran penyuluh pertanian tanaman pangan khususnya tanaman kedelai sangat diharapkan agar para petani dapat berpartisipasi aktif tidak hanya pengetahuan tentang teknologi produksi kedelai saja tetapi juga pada aspek organisasi, permintaan dan pasar kedelai. Untuk itu pembinaan organisasi, tugas, wewenang penyuluh pertanian perlu dilakukan.

4. Kebijakan

Dalam situasi sistem perdagangan yang tidak adil selama ini antara pengepor dengan negara pengimpor kedelai yang lebih merugikan pihak pengimpor, maka pemerintah kiranya perlu meninjau kembali masalah subsidi yang telah dikurangi/dihapus. Sebagai contoh di negara India, pemerintah di sana masih melakukan subsidi tidak langsung terhadap harga benih, alsintan serta menetapkan tarif impor kedelai. Apakah kebijakan tersebut bisa dilakukan di negara kita. Dalam beberapa pertemuan yang membahas masalah kedelai impor juga telah disarankan pemberlakuan tarif impor ini.

Pelaksanaan Bantuan Langsung Masyarakat (BLM) yang dilaksanakan dalam program Bangkit Kedelai 2003 oleh Direktorat Kacang-kacangan dan Umbi-umbian merupakan salah satu kebijakan yang menguntungkan petani dalam aspek permodalan saat awal. Walaupun begitu masih diperlukan pembinaan agar modal tersebut dapat terus berkembang di tingkat kelompok tani. Aspek kepastian harga yang layak bagi petani masih menunggu mekanisme pasar itu sendiri atau perlu campur tangan pemerintah.

Para hadirin yang saya hormati,

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari akhir uraian ini sampailah pada kesimpulan dari orasi saya sebagai berikut.

1. Peningkatan produktivitas merupakan strategi utama dalam meningkatkan produksi kedelai dan perlu didukung pengembangan varietas tipe ideal dengan potensi hasil biji >2,5 t/ha.
2. Strategi kedua adalah menambah areal panen tetapi perlu dukungan partisipasi aktif dari pihak PEMDA, BUMN dan Swasta.
3. Dalam kondisi sistem perdagangan yang tidak adil dari negara pengekspor kedelai untuk melindungi petani, maka pemerintah kiranya perlu mempertimbangkan kebijaksanaan harga yang lebih baik dan berpihak kepada petani kedelai.
4. Untuk kemandapan petani dalam upaya meningkatkan produksi kedelai perlu dipikirkan kembali adanya kebijaksanaan pemerintah untuk memberikan subsidi tidak langsung kepada petani melalui harga benih bermutu, dan penggunaan alsintan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada bagian akhir dari orasi ini, perkenalkan saya untuk menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada Presiden Republik Indonesia, Bapak Menteri Pertanian, Bapak Ketua LIPI dan para anggota Panitia Jabatan Peneliti Nasional dan Departemen Pertanian atas kepercayaan yang diberikan kepada saya untuk mengemban tugas sebagai Ahli Peneliti Utama bidang Budidaya Tanaman Pangan di Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Litbang Pertanian.

Penghargaan dan terima kasih yang tak terhingga khusus saya sampaikan kepada yang memungkinkan keberadaan saya saat ini yaitu Ibunda Almarhumah Supadni dan Bapak Almarhum Soetadji.

Perjalanan karier saya sebagai Peneliti tidak akan terlaksana tanpa kebijakan, bimbingan, kesempatan, fasilitas dan kepercayaan yang telah diberikan oleh Bapak Kepala Badan Litbang Pertanian, Bapak Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan dan Bapak Kepala Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Kepada mereka semua, saya sampaikan penghargaan dan terima kasih.

Kepada Bapak Akademik saya di Fakultas Pertanian Unibraw, dan Dr. R.Knight di Adelaide University, Australia Selatan yang telah membimbing dengan sabar dan tekun, saya mengucapkan terima kasih atas bimbingan, limpahan pengetahuan dan suri teladannya.

Rekan-rekan sekerja para peneliti dan staf administrasi di Balitkabi yang telah memberi dukungan dan kerjasama yang baik, saya mengucapkan terima kasih.

Pada kesempatan yang berbahagia ini, lebih khusus kepada istri saya Prof Dr.Tatik Wardiyati dan ananda Rinda Puspasari Spi yang telah memberi dukungan moral dan pengertian sehingga saya dapat menekuni profesi saya sebagai peneliti, saya mengucapkan penghargaan dan terima kasih.

Kepada Panitia dan Majelis Pengukuhan Ahli Peneliti Utama dan seluruh undangan, saya sampaikan terima kasih atas segala bantuan yang diberikan sehingga acara ini dapat berlangsung dengan lancar.

Akhirnya, saya mohon maaf atas segala kesalahan dan kekhilafan, semoga Allah Subhana Wataala melimpahkan rahmat, taufik dan hadayahNya kepada kita semua, Amien.

Wassalamu'alaikum warohmatullah wabarokatuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T., Marwoto, B.S. Radjit, A.G. Manshuri dan C. Floyd .1989. Survey budidaya kedelai di lahan petani Jawa Timur. 20 hlm. Balittan Malang.
- Adisarwanto, A. Kasno, N. Saleh, B.S. Radjit, Marwoto, dan Sumarno. 1992. Studi Pertumbuhan Baru Produksi Kedelai di NTB. Monograf Balittan Malang. No. 10. 57 hlm.
- Adisarwanto, T., dan Suhartina. 1993a. Perbaikan budidaya kedelai dilahan sawah. Laporan Hasil Penelitian Kacang-kacangan TA 1992/1993. Balittan Malang. hlm. 91-99.
- Adisarwanto, T. 1993b. Pengembangan paket teknologi untuk meningkatkan produksi kedelai di NTB Laporan Hasil penelitian ARM 1992/1993. Balittan Malang hlm. 160-174.
- Adisarwanto, B.S. Radjit, H. Kuntastyuti, Suhartina, dan Marwoto. 1994a. Paket teknologi kedelai di lahan sawah. Laporan ARM TA 1993/1994. Balittan Malang.
- Adisarwanto, T, Sudjarwoto, B.S. Radjit, Marwoto, H. Kuntastyuti, dan Suyamto. 1994b. Penelitian pengembangan paket teknologi budidaya kedelai setelah padi sawah di Bali. Hasil Penelitian Kacang-kacangan APBN 1993/1994. Balittan Malang. hlm.419-491.
- Adisarwanto, T., B.S. Radjit, Suhartina, dan H. Kuntastyuti. 1995a. Perakitan paket teknologi kedelai di lahan produktivitas rendah. Edisi Khusus Balitkabi No. 1. Malang. hlm. 1-8.
- Adisarwanto, T. Marwoto, B.S. Radjit, H. Kuntastyuti, Suhartina, Nila P., dan Tridjaka.1995b. Evaluasi paket teknologi yang sesuai untuk daerah sentra produksi kedelai Ponorogo. Edisi Khusus Balitkabi. No. 1. Malang. hlm. 9-23.
- Adisarwanto, T, H. Kuntastyuti, dan Suhartina. 1996. Paket teknologi usahatani kedelai setelah padi di lahan sawah. Edisi Khusus Balitkabi. No.8. Malang. hlm. 27-44.

- Adisarwanto, T., B.S. Santoso, and Sumarno. 1998. Technology Package for soybean after wetland rice in Indonesia.. Proceeding World Soybean Research Conference V. (Eds) Banpot Napampeth. Bangkok. Thailand. p.498-499.
- Adisarwanto, T., N. Saleh, Marwoto dan N. Sunarlim. 2000. Teknologi Produksi Kedelai. Puslitbangtan. Bogor. 26 hlm.
- Adisarwanto, T. 2001. Bertanam kedelai di tanah jenuh air: Opsi inovatif pengelolaan air untuk kedelai di lahan sawah irigasi. Buletin Palawija 1: 24-32.
- Adisarwanto, T dan Riwanodja. 2002. Keragaan tanaman dan status hara NPKS pada kedelai di lahan sawah pada pola padi-kedelai-kedelai.. Laporan Teknis Hasil Penelitian TA 2001. Balitkabi. hlm.20-30.
- Adie M.M. dan Tridjaka. 2000. Daya hasil galur-galur kedelai hasil seleksi tahan Ulat Grayak. Prosiding Kinerja Teknologi untuk meningkatkan produktivitas Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Puslitbangtan. Bogor. hlm. 214-220.
- Altemeier, K., and T. Bottema. 1991. Agricultural Diversification in Indonesia: Price responses and linkages in the Foodcrop Sector, 1969-1988 on Outlook to 2000. Working Paper Series No.11. The CGPRT Centre. Bogor. 21p.
- Arsyad, D.M, Purwantoro, H. Kuswantoro, dan M.M. Adie. 2002. Keragaan galur-galur kedelai toleran lahan kering masam. Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Puslitbangtan. Bogor. hlm. 109-120.
- BPS. 1986. Buku Saku Statistik Indonesia. Jakarta. 444 hlm.
- BPS. 1990. Produksi Padi dan Palawija. Jakarta. 224 hlm.
- Damanik, A.1993. Teknologi Produksi Kedelai di lahan pasang surut tipe C. Hasil Penelitian Kedelai di lahan pasang surut. 35 hlm. Balittan Banjarbaru.

- FAO. 2000. *Statistic Agriculture Year Book*. Rome. 15 pp
- Harnoto, W. Tengkan, dan D. Soekarna. 1977. Hama penting kedelai dan cara pengendaliannya. Simposium I. Peranan Hasil Penelitian Padi dan Palawija dalam Pembangunan Pertanian 26–29 September 1977. Maros. hlm. 677–648.
- Hedley, D.D. 1987. *Diversification: Concepts and Direction in Indonesia Agricultural Policy*. (Edt) J.W.T. Bottema, F. Dauphin and G. Gijsbers. Soybean Reseach and Development in Indonesia. The CGPRT Centre. Bogor. p.17–28.
- Indrawati. 1995. *Keunggulan Kompetitif Usaha Tani Kedelai di Lahan Kering Kabupaten Sumbawa*. NTB. Balitkabi, Malang. 20 hlm.
- Kasryno, F dan N. Pribadi. 1991. *Evaluasi kebijaksanaan Kedelai di Indonesia dan Alternatif Pengembangannya* Risalah Lokakarya Pengembangan Kedelai (Potensi, Kendala dan Peluang). Puslitbangtan. Bogor. hlm.1–18.
- Kuntyastuti, H. 1998. *Efisiensi pupuk K,S dan pupuk organik pada tanaman kedelai*. Laporan Tehnis Hasil Penelitian Komponen Teknologi Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian TA 1997/1998. Balitkabi. 14 hlm.
- Kuntyastuti, H. 2000. *Pemanfaatan pupuk alternatif organik dan anorganik pada kedelai di lahan sawah dan lahan kering* Kumpulan Makalah Unggulan Balitkabi. 14 hlm.
- Kush, G.S. 1998. *Strategies for Increasing crop productivity*. *Crop Productivity and Sustainability-Shaping The Future*. Proceeding of 2nd International Crop Science Congress. Edts. V.L Chopra, R.B. Singh, Anupam Varma. p.19–44 Oxford & IBH Publ. Co. PVT. Ltd. New Delhi-Calcutta.
- Manurung, R.M.H. 2002. *Tantangan dan Peluang Pengembangan Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian*. Seminar Teknologi Inovatif Tanaman Kacang-kacang-



- an dan Umbi-umbian Mendukung Ketahanan Pangan. Malang 25–26 Juni 2003. Balitkabi. hlm.19–40.
- Manurung, R.M.H. 2003. Upaya Khusus Terobosan Pengembangan Produksi Agribisnis Kedelai 2003. 28 hlm. Direktorat Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Jakarta.
- Marwoto, 2001. Pengendalian hama terpadu pada Budi-
daya kedelai. Bulletin Palawija 1: 15–23. Balitkabi.
- Masudah, F.Z, B. Guritno, M. Santoso, T. Adisarwanto. 2003. Respon kedelai (*Glycine max* L.Merr) terhadap pemupukan fosfor pada kelengasan tanah yang berbeda. Tesis S2 Unibraw. 107 hlm.
- Muji Rahayu, Sirajuddin, Kukuh Wahyu, dan Dzanuri. 2000. Pengkajian Sistem Usaha Pertanian (SUP) Kedelai Mendukung Gerakan Kedelai Mandiri. Tahun 2000. IP2TP Mataram. 29 hlm.
- Pasandara, E., dan I.N. Rusastra. 2000. Perspektif Ekonomi Kedelai di Pasar Domestik dan Internasional. Prosiding Lokakarya Penelitian dan pengembangan Kedelai di Indonesia. BPPT. Jakarta. hlm.1–10.
- Puslitbangtan. 1991. Sumber Pertumbuhan Produksi Padi dan Kedelai. Potensi dan Peluang. Bogor. 76 hlm.
- Rahmianna, A.A. 2002. Produktivitas kedelai pada berbagai tingkat ketersediaan air pada beberapa fase pertumbuhan tanaman. Prosiding Teknologi Inovatif Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Puslitbangtan. Bogor. hlm. 61–70.
- Savitri, S.S., Syamsulbahri, Syehfani, dan T. Adisarwanto. 2003. Respon varietas kedelai (*Glycine max* L. Merr.) pada perbedaan kondisi lengas tanah. Tesis S2 Pacsa Sarjana Unibraw. 102 hlm.
- Silitonga, C dan S. Purnomo. 1987. Prospect of Self Sufficiency in Soybean and its Implication for future Impact. (Edt) J.W.T. Bottema, F. Dauphin and Gijsbers. Soybean Reseach and Development in Indonesia. The CGPRT Centre. Bogor. p.29–36.

- Sinclair, T.R. 1998. Perspective on Physiological Reseach Advance in Soybean and Future Reseach Direction. Proceeding World Soybean Reseach V. (Edt) Banpot Napampeth. Bangkok. Thailand. P.245–249.
- Sitompul, S.M dan B.Guritno. 1990. Evaluasi Potensi dan faktor Pembatas Produksi beberapa Tanaman Pangan di Nusa Tenggara Barat. Risalah Lokakarya Perbaikan Teknologi Tanaman Pangan. Balittan Malang. hlm.8–17.
- Sitompul, S.M dan B. Guritno.1993. Potensi Produksi Tanaman Pangan di Bali. Risalah Seminar Komponen Teknologi Budidaya Tanaman Pangan di Propinsi Bali. Balittan Malang. hlm. 42–52.
- Sri Hardaningsih. 1995. Pengaruh pemberian pupuk KCl dan fungisida pada tanaman kedelai terhadap serangan jamur karat. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1994. Balittan Malang. hlm. 135–140.
- Suharsono. 2001. Kajian aspek ketahanan beberapa genotipe kedelai terhadap pengisap polong *Riptortus linearis* F. (Hemiptera : Alydidae). Disertasi S3 UGM. 166 hlm.
- Suyanto dan Soegiyatni S. 2002. Evaluasi toleransi galur-galur kedelai terhadap kekeringan. Prosiding Inovatif Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. hlm. 218–224.
- Sumarno. 1986. Response of soybean (*Glycine max* L.Merr.) genotypes to continues culture. Indonesian J. of Crop Sci. 2(2):71–78.
- Sumarno, F. Daulphin, A. Rahim, N. Sunarlim, B. Santoso, and H. Kuntastyuti. 1989. Soybean Yield Gap Analysis in Java. A Report of the SYGAP Project CGPRT Centre. Bogor.
- Sumarno dan T. Adisarwanto. 2000. Perkembangan Penelitian Budidaya kedelai di Indonesia. Prosiding Lokakarya Penelitian dan Pengembangan Produksi Kedelai di Indonesia. BPPT. Jakarta. hlm.17–38.

Sunarto. 1996. Pemuliaan Kedelai untuk toleransi terhadap tanah masam dan keracunan aluminium. Prosiding Lokakarya Penelitian dan Pengembangan produksi Kedelai di Indonesia. BPPT.Jakarta. hlm. 95-100.

Suyamto, H., dan Indrawati. 1992. Penelitian pengembangan kedelai di Sumbawa (NTB). Laporan Bulanan Balittan Malang. 20 hlm.

I. KURIKULUM VITAE

1. Nama : Dr.Ir. T. Adisarwanto
2. Tempat/Tanggal
Lahir : Banyuwangi, 28 Nopember 1944
3. Pangkat : Pembina Utama Muda /IV C
4. Jabatan
Fungsional
Peneliti : Ahli Peneliti Utama
5. Nama Istri : Prof. Dr. Ir. Tatik Wardiyati, MS.
6. Nama Anak : Rinda Puspasari, SPi.
7. Alamat Rumah : Jl. Venus 44 Malang 65144
8. Riwayat Pengalaman Pendidikan dan Kerja:
 - a. Pendidikan : SD Negeri 1957, Banyuwangi
SMP Lawu 1961, Malang
SMA Islam 1964, Malang
S1 Unibraw 1976, Malang
S3 The University of Adelaide
1991, Australia
 - b. Training :
 1. Research Management, 1981, Bogor
 2. Fertilizer Efficiency Course (Feb-March 1982)
University of New England, Australia
 3. Soybean Production Course (Apr-Augst 1984)
University of Urbana Champaign, USA
 4. Impact Study Methodology, ICRISAT, India, 1995
 - c. Riwayat Pekerjaan :
1974-1985 : Koordinator Penelitian
Kacang-kacangan
1974-1985 : Peneliti Agronomi Kedelai,
Kacang tanah, Kacang hijau

1988–sekarang : Peneliti Ekofisiologi Kedelai,
Kacang tanah dan Kacang
tunggak

1989–sekarang : Koordinator Penelitian
Tanaman Kacang-kacangan

II. KARYA TULIS ILMIAH

A. Bahasa Indonesia:

1. Adisarwanto, T. 1980. Pengaruh Waktu Tanam terhadap Produksi dan Beberapa Komponen Produksi Kedelai (*Glycine max* Merr) di Madura. Bulletin LP3 Djawa Timur, 2 (3): 1–9.
2. Leksono, S., T. Adisarwanto dan Bambang Sulistyono. 1984. Prospek Pengembangan Pola Tanam Padi Gogorancah–Padi Walik Jerami–Palawija pada Lahan Tadah Hujan di Madura. Risalah Lokakarya Teknologi dan Dampak Penelitian Pola Tanam dan Usahatani. Bogor, 20–21 Juni 1983. hlm. 111–123.
3. Adisarwanto, T. 1989. Telaah Komponen Teknologi Menunjang Supra Insus Kedelai di Lahan Sawah. Penelitian Palawija. 4(2): 156–161.
4. Suyanto, T. Adisarwanto, B.S. Radjit dan P. Slamet. 1990. Alternatif Paket Teknologi Pemupukan Padi Sawah di Lombok. Risalah Lokakarya Perbaikan Teknologi Tanaman Pangan. Mataram, 11–13 September 1990 hlm. 18–26.
5. Suryantini, Arif Harsono dan T. Adisarwanto. 1990. Interaksi antara Jenis dan Takaran Inokulum terhadap Hasil Kedelai di Lahan Sawah. Risalah Lokakarya Perbaikan Teknologi Tanaman Pangan. Mataram, 11–13 September 1990 hlm. 97–100.
6. Adisarwanto, T., B.S. Radjit, H. Kuntastyuti, Marwoto dan Sutrisno. 1990. Alternatif Teknologi Kedelai untuk Lahan Sawah di Lombok. Risalah Lokakarya

- Perbaikan Teknologi Tanaman Pangan. Mataram, 11-13 September 1990 hlm. 101-105.
7. Adisarwanto, T. 1990. Kajian Inokulum Rhizogen dan PPC terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai di Lahan Kering. *Penelitian Palawija* 5 (1): 24-30.
 8. Kuntiyastuti, H dan T. Adisarwanto, 1990. Pemupukan Kalium, Sulfur dan Seng pada Kedelai setelah Padi Sawah. *Dalam: Risalah Hasil Penelitian Tanaman Pangan*. Balittan Malang. Seminar Tanggal 14-15 Maret 1990 di Malang. hlm. 32-38.
 9. Rahmianna, A.A dan T. Adisarwanto. 1990. Kacang Tanah pada Kepadatan Tanaman dan Kedalaman Pengolahan Tanah yang Berbeda pada Musim Kemarau II. *Dalam: Risalah Hasil Penelitian Tanaman Pangan*. Balittan Malang. Seminar Tanggal 14-15 Maret 1990 di Malang hlm. 59-63.
 10. Suryantini dan T. Adisarwanto. 1990. Kajian Interaksi Takaran dan Jenis Inokulum terhadap Hasil Kedelai di Lahan Sawah. *Dalam: Risalah Hasil Penelitian Tanaman Pangan*. Balittan Malang. Seminar Tanggal 14-15 Maret 1990 di Malang hlm. 64-66.
 11. Adisarwanto, T. 1990. Respon Varietas Kacang Tanah terhadap Beberapa Cara Pengolahan Tanah. *Dalam: Risalah Hasil Penelitian Tanaman Pangan*. Balittan Malang. Seminar Tanggal 14-15 Maret 1990 di Malang hlm. 67-69.
 12. Adisarwanto, T. dan A.A. Rahmianna. 1991. Pengelolaan Lahan, Cara Tanam dan Penggunaan Pupuk Kandang untuk Kacang Tanah Bekas Luapan Abu Gunung Kelud. *Risalah Hasil Penelitian Pengelolaan Produktivitas Lahan Pasca Letusan Gunung Kelud*. Seminar Tanggal 22 Juli 1991 di Balittan. Malang. hlm. 68-73.
 13. Adisarwanto, T., Budi Santoso R. dan Sumarno. 1991. Pengelolaan Tanaman Kedelai di Lahan Sawah pada Awal Musim Kemarau (MK I). Seminar dan Workshop Penelitian serta Usaha Pengembangan Produksi Kedelai. Bogor, 22-23 Januari 1991. 14 hlm.

14. Adisarwanto, T., M. Anwari, Jafar dan M. Ma'shum. 1992. Dampak Cara Tanam dan Penyiapan Lahan untuk Tanaman Padi terhadap Hasil Kedelai Setelah Padi Gora. Risalah Seminar Hasil Penelitian Sistem Usahatani di NTB. Mataram, 22-26 Oktober 1991. hlm 35-40.
15. Adisarwanto, T., Suyamto, Rudi Suhendi, Masyitah dan Sinaga. 1992. Cara Tanam dan Pengendalian Gulma untuk Kedelai sesudah Padi Gora. Risalah Seminar Hasil Penelitian Sistem Usahatani di NTB. Mataram, 22-26 Oktober 1991. hlm. 41-46.
16. Adisarwanto, T., Rudi Suhendi, M. Anwari, Sinaga dan M. Ma'shum. 1992. Kajian Residu Pupuk Nitrogen untuk Padi Gora terhadap Hasil Kedelai yang Ditanam setelah Padi Gora. Risalah Seminar Hasil Penelitian Sistem Usahatani di NTB. Mataram, 22-26 Oktober 1991. hlm. 47-53.
17. Penninkhoff, E.P., T. Adisarwanto and Liston Symbolon. 1992. MARIF's Recommended Soybean Technology Package in South East Lombok. Risalah Seminar Hasil Penelitian Sistem Usahatani di NTB. Mataram, 22-26 Oktober 1991. hlm. 54-63.
18. Adisarwanto, T., Suyamto, Baharuddin, M. Ma'shum, A. Nurwati dan Suhardi. 1992. Interaksi Pengelolaan Air dan Pemupukan pada Padi Sawah. Risalah Seminar Hasil Penelitian Sistem Usahatani di NTB. Mataram, 22-26 Oktober 1991 hlm. 169-179.
19. Adisarwanto, T., A. Kasno, N. Saleh, Heriyanto, C.L.L. Gowda, J. Foster, V.P. Sigh dan S. Fujisaka. 1992. Survey Diagnostik Pertanaman Kacang Tanah di Daerah Tuban, Jawa Timur. Risalah Hasil Penelitian Kacang Tanah di Tuban Tahun 1991. Balittan Malang. hlm. 1-10.
20. Rahmianna, A.A. dan T. Adisarwanto. 1992. Telaah Kendala Hasil Kacang Tanah. Risalah Hasil Penelitian Kacang Tanah di Tuban Tahun 1991. Balittan Malang. hlm. 21-26.

21. Adisarwanto, T. dan A.A. Rahmianna. 1992. Kultur Teknik Kacang Tanah di Lahan Tegal. Risalah Hasil Penelitian Kacang Tanah di Tuban Tahun 1991. Balittan Malang. 34-39.
22. Isgiyanto dan T. Adisarwanto. 1992. Pengaruh Pupuk Kandang dan Dosis Pupuk NPK terhadap Hasil Kacang Tanah di Lahan Tegal. Risalah Hasil Penelitian Kacang Tanah di Tuban Tahun 1991. Balittan Malang. hlm. 53-56.
23. Adisarwanto, T., A. Kasno, N. Saleh, Sumarno dan C.L.L. Gowda. 1992. Evaluasi Paket Teknologi Kacang Tanah di Tingkat Petani. Risalah Hasil Penelitian Kacang Tanah di Tuban Tahun 1991. Balittan Malang hlm. 88-92.
24. Adisarwanto, T. 1993. Pengaruh Pengolahan Tanah Intensif pada Padi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1992. Seminar Tanggal 26-27 Februari 1992 di Malang hlm. 107-112.
25. Kasno, A., T. Adisarwanto, Nasir Saleh, Marwoto dan B.S. Radjit. 1993. Tantangan dan Peluang Pengembangan Kedelai di Bali. Risalah Seminar Komponen Teknologi Budidaya Tanaman Pangan di Propinsi Bali. Balittan. Malang hlm. 62-84.
26. Radjit, B.S. dan T. Adisarwanto. 1993. Paket Teknologi Kedelai setelah Padi di Propinsi Bali. Risalah Seminar Komponen Teknologi Budidaya Tanaman Pangan di Propinsi Bali. Balittan. Malang hlm. 85-93.
27. Isgiyanto dan T. Adisarwanto. 1993. Peningkatan Produksi Kedelai di Lahan Kering. Risalah Seminar Komponen Teknologi Budidaya Tanaman Pangan di Propinsi Bali. Balittan. Malang hlm. 124-129.
28. Adisarwanto, T dan Suhartina. 1993. Perbaikan Cara Tanam Kedelai di Lahan Sawah. Risalah Seminar Komponen Teknologi Budidaya Tanaman Pangan di Propinsi Bali. Balittan. Malang. hlm. 159-164.

29. Adisarwanto, T., A.A. Rahmianna dan Suhartina. 1993. Budidaya Kacang Tanah. *Dalam*: Buku Kacang Tanah. Monograf Balittan Malang No. 12 hlm. 91–107.
30. Saleh, N., T. Adisarwanto, A. Harsono dan Purwanto. 1993. Penelitian Pengembangan Teknologi Budidaya Kacang Tanah. Teknologi untuk Menunjang Peningkatan Produksi Tanaman Pangan. Balittan. Malang hlm. 175–187.
31. Adisarwanto, T. 1993. Pencegahan Klorosis Daun pada Tanaman Kedelai di Lahan Vertisol dengan Pemberian Unsur Makro dan Mikro. *Dalam* Penelitian Komoditas dan Studi Khusus 1992: Prosiding Lokakarya, Vol 4: Palawija. Bogor: AARP, 1993 hlm. 475–484.
32. Harsono, A., T. Adisarwanto dan Tri Wardhani. 1994. Penyiapan Lahan dan Pemupukan Kalium untuk Tanaman Kedelai setelah Padi Sawah di Tanah Vertisol. *Dalam*: Prosiding Seminar Sehari Himpunan Ilmu Tanah Indonesia (HITI) Komisariat Daerah Jawa Timur hlm. 84–91.
33. Adisarwanto, T., Soegito, B.S. Radjit. dan Sumarno. 1994. Rakitan Teknologi untuk Budidaya Kedelai di Jawa Timur. Edisi Khusus Balittan Malang No. 1–1994 hlm. 91–104.
34. Adisarwanto, T., A.A. Rahmianna dan Suhartina. 1994. Keragaan Tanaman Kacang Tanah dan Kacang Hijau pada Beberapa Cara Budidaya setelah Padi Sawah. *Dalam*: Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1993. Seminar Tanggal 17–19 Februari 1993 di Malang hlm. 190–197.
35. Suyamto, T. Adisarwanto, Sudaryono dan Suwono. 1994. Peranan Pupuk Kalium terhadap Peningkatan Hasil Tanaman Pangan di Tanah Vertisol Kabupaten Ngawi. Risalah Seminar Perakitan Teknologi Budidaya Tanaman Pangan untuk Tanah Vertisol. Balittan. Malang. Seminar Tanggal 8 Mei 1993 hlm. 20–37.
36. Harsono, A., T. Adisarwanto dan Tri Wardhani. 1994. Pemupukan Kalium dan Perbaikan Sifat Fisik Tanah

- Vertisol untuk Bertanam Kedelai setelah Padi Sawah. Risalah Seminar Perakitan Teknologi Budidaya Tanaman Pangan untuk Tanah Vertisol. Balittan. Malang. Seminar Tanggal 8 Mei 1993 hlm. 38–47.
37. Saleh, N., A. Harsono, T. Adisarwanto dan Sumarno. 1994. Rakitan Paket Teknologi Budidaya Kacang Tanah untuk Lahan Tegal di Jawa Timur. Edisi Khusus Balittan Malang. No. 1–1994 hlm. 124–137.
 38. Harsono, A., N. Saleh dan T. Adisarwanto. 1994. Kera-gaan Teknologi Produksi Kacang Tanah pada Tanah Tegal Jenis Tanah Alfisol di Lamongan. Edisi Khusus Balittan Malang No. 4–1994 hlm. 94–102.
 39. Adisarwanto, T. 1995. Sistem Produksi Kedelai di In-donesia. *Dalam*: Prosiding Seminar Nasional Kedelai. 30 Maret 1995. Lembaga Penelitian Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto hlm. 233–258.
 40. Suhartina dan T. Adisarwanto. 1995. Respon Kacang Tunggak terhadap Pemupukan. *Dalam*: Risalah Semi-nar Hasil Penelitian Tanaman Kacang–kacangan dan Umbi-umbian Tahun 1995 hlm. 122–131.
 41. Adisarwanto, T., A. Harsono, Budhi Santoso R. dan A. Kasno. 1995. Identifikasi Paket Teknologi Kacang-kacangan di Lahan Kering Timor Timur. Edisi Khusus Balitkabi No. 2–1995 hlm. 63–69.
 42. Adisarwanto, T., Budhi Santoso R., Suhartina dan Henny Kuntastyuti. 1995. Perakitan Paket Teknologi Kedelai di Lahan Produktivitas Rendah. Teknologi untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Pangan. Edisi Khusus Balitkabi No. 1–1995 hlm. 1–8.
 43. Adisarwanto, T., Marwoto, Budhi Santoso R., Henny K, Suhartina dan Nila P. 1995. Evaluasi Paket Teknologi yang Sesuai untuk Daerah Sentra Produksi Kedelai Ponorogo. Teknologi untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Pangan. Edisi Khusus Balitkabi No. 1–1995 hlm. 9–23.
 44. Adisarwanto, T., B. Santoso, Marwoto, A. Kasno, N. Saleh, A. Harsono dan Sumarno. 1995. Prospek

Pengembangan Kedelai di Nusa Tenggara Timur. Edisi Khusus Balitkabi No. 3-1995. Balitkabi hlm. 107-120.

45. Kuntastyuti, H., T. Adisarwanto, Budhi Santoso R. dan Suyamto. 1995. Keragaan Paket Teknik Produksi Kedelai. Disampaikan pada Koordinasi Teknis Operasionalisasi Pencapaian Swasembada Kedelai dan Jagung dan Pelatihan Penerapan Teknologi Produksi Tanaman Pangan dalam Upaya Melestarikan Swasembada Beras. Malang, 23-26 Oktober 1995.
46. Kuntastyuti, H., T. Adisarwanto dan Suyamto. 1995. Efikasi Pupuk NP-Green pada Tanaman Kedelai di Lahan Sawah. Laporan Pelaksanaan dan Proceeding Seminar Identifikasi Pengaruh Pupuk NP-Green terhadap Peningkatan Produksi Padi dan Kedelai. Cipayung-Bogor, 11-12 Desember 1995. 15 hlm.
47. Adisarwanto, T., dan N. Sunarlim. 1996. Pengelolaan Hara pada Tanaman Kedelai dan Strategi Penelitiannya. Lokakarya Penelitian dan Pengembangan Produksi Kedelai. BPP Teknologi. Jakarta, 6-7 Agustus 1996.
48. Adisarwanto, T., Riwanodja, Rudy Suhendi dan Suhartina. 1996. Pemberian Pupuk N dan Methanol pada Daun Kedelai. Lokakarya Penelitian dan Pengembangan Produksi Kedelai di Indonesia. BPP Teknologi. Jakarta, 6-7 Agustus 1996.
49. Sumarno dan Adisarwanto, T. 1996. Perkembangan Penelitian Budidaya Kedelai di Indonesia. Lokakarya Penelitian dan Pengembangan Produksi Kedelai di Indonesia. BPP Teknologi. Jakarta, 6-7 Agustus 1996.
50. Suhartina dan T. Adisarwanto. 1996. Respon Kacang Tunggak terhadap Pemupukan. *Dalam*: Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Tahun 1995. Seminar Tanggal 22-23 Maret 1995 di Malang hlm. 122-131.
51. Harsono, A., T. Adisarwanto dan J.Y. Abdulgani. 1996. Perbaikan Teknik Budidaya Kedelai di Tanah Vertisol Lombok Timur, NTB. Prosiding Seminar Nasional

- Kedelai Tanggal 30 Maret 1995. Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto hlm. 48–59.
52. Adisarwanto, T. 1996. Sistem Produksi Kedelai di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Kedelai Tanggal 30 Maret 1995. Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto hlm. 233–258.
 53. Guritno, B., T. Adisarwanto dan Bagus Hariadi. 1996. Pemanfaatan Lahan Kering dalam Upaya Meningkatkan Produksi Pertanian. Lokakarya Nasional Pertanian Lahan Kering Beberapa KAPET di Kawasan Timur Indonesia. Malang, 10–12 Oktober 1996. 22 hlm.
 54. Kuntastyuti, H., dan T. Adisarwanto. 1996. Pemupukan Kalium pada Kedelai di Tanah Vertisol dan Regosol. *Penelitian Pertanian 1* (15): 10–15.
 55. Suhartina dan T. Adisarwanto. 1996. Manfaat Jerami Padi pada Budidaya Kedelai di Lahan Sawah. *HABITAT* (8) 97: 41–44.
 56. Riwanodja dan T. Adisarwanto. 1996. Pemberian Pupuk Urea dan TSP terhadap Peningkatan Hasil Kedelai Edamame. *HABITAT* (8) 97: 57–60.
 57. Adisarwanto, T., Henny Kuntastyuti dan Suhartina. 1996. Paket Teknologi Usahatani Kedelai Setelah Padi di Lahan Sawah. *Dalam: Risalah Lokakarya di Balitkabi Tanggal 8–9 Mei 1996. Edisi Khusus Balitkabi No. 8–1996* hlm. 27–44.
 58. Guritno, B., T. Adisarwanto, Nur Basuki dan Eko Legowo. 1996. Teknologi Tepat Guna Lahan Kering di Kawasan Indonesia Timur Bagian Selatan. Disampaikan pada Simposium Nasional dan Kongres PERAGI di Jakarta, 25–27 Juni 1996.
 59. Guritno, B., T. Adisarwanto dan Bagus Hari Adi. 1996. Pemanfaatan Lahan Kering dalam Upaya Meningkatkan Produksi Pertanian. Disampaikan pada Lokakarya Nasional Pertanian Lahan Kering Beberapa Kawasan Pembangunan Ekonomi Terpadu di Kawasan Timur Indonesia. Malang, 10–12 Oktober 1996. 22 hlm.



60. Adisarwanto, T., A.S. Wahid, K. Puspadi dan I. Basuki. 1996. Keragaan Pengkajian SUTPA di UHP Jonggat, Kabupaten Lombok Tengah, NTB. Disampaikan pada Seminar Dinamika Sumberdaya dan Pengembangan Sistem Usaha Pertanian di Bogor, 25–26 September 1996. 19 hlm.
61. Adisarwanto, T., Henny Kuntastuti dan Suhartina. 1996. Evaluasi Manfaat Pupuk Pelengkap Cair pada Tanaman Kedelai dalam Kaitannya dengan Pengendalian Hama Terpadu. Disampaikan pada Seminar Temu Teknologi Hasil Penelitian PHT. Lembang, 27–28 Mei 1996. 38 hlm.
62. Adisarwanto, T., Suhartina, Isgiyanto dan Punarto Slamet. 1997. Pemberian Pupuk Hijau dan Jerami Padi untuk Meningkatkan Hasil Kedelai dan Kacang Hijau setelah Padi. *Dalam: Risalah Komponen Teknologi Peningkatan Produksi Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Seminar Tanggal 18–19 Desember 1996 di Balitkabi. Malang hlm. 29–43.*
63. Adisarwanto, T., B.S. Radjit, Marwoto, Suyanto dan Sumarno. 1997. Keragaan Paket Teknologi Produksi Kedelai di Lahan Sawah. *Dalam: Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III. Jakarta/Bogor, 23–25 Agustus 1993. Buku 5. Kedelai, Kacang Tanah, Kacang Hijau dan Kacang Tunggak hlm. 1315–1323.*
64. Adisarwanto, T., Suhartina, Isgiyanto dan Punarto Slamet. 1997. Pemberian Pupuk Hijau dan Jerami Padi untuk Meningkatkan Hasil Kedelai dan Kacang Hijau setelah Padi. *Dalam: Komponen Teknologi Peningkatan Produksi Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Edisi Khusus Balitkabi No. 9–1997 hlm. 29–43.*
65. Harsono, A., T. Adisarwanto dan N. Saleh. 1997. Keragaan Teknologi Budidaya Kacang Tanah di Lahan Kering. Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III. Kinerja Penelitian Tanaman Pangan. Buku 5. Puslitbangtan Bogor hlm. 1515–1526.

66. Adisarwanto, T. dan Suyamto. 1997. Penelitian Pengembangan Teknologi Produksi Kedelai. Makalah Balitkabi No. 97-083. Disampaikan pada Seminar Prospek dan Perspektif Kedelai di Hotel President-Jakarta. Tanggal 9 Desember 1997. 19 hlm.
67. Suhartina dan T. Adisarwanto. 1998. Penggunaan Pupuk Organik dan Anorganik pada Padi dan Residunya pada Kedelai di Lahan Sawah. *Dalam: Prosiding Seminar Nasional dan Pertemuan Tahunan Komisariat Daerah Himpunan Ilmu Tanah Indonesia Tahun 1998. Buku 2. Balitkabi Malang. Seminar Tanggal 16-17 Desember 1998 hlm. 60-70.*
68. Adisarwanto, T. dan Suhartina. 1998. Takaran dan Cara Pemberian Pupuk pada Tanaman Kacang Tunggak di Lahan Kering. *Dalam: Prosiding Seminar Nasional dan Pertemuan Tahunan Komisariat Daerah Himpunan Ilmu Tanah Indonesia Tahun 1998. Buku 2. Balitkabi Malang. Seminar Tanggal 16-17 Desember 1998 hlm. 155-161.*
69. Adisarwanto, T., H. Kuntastuti dan Suyamto. 1998. Pengelolaan Hara dan Air untuk Meningkatkan Produktivitas Kedelai di Lahan Sawah setelah Padi. *Dalam: Teknologi Unggulan Pemacu Pembangunan Pertanian. Sumbangan Penelitian 1996. Vol 1, Oktober 1998 hlm. 19-24.*
70. Adisarwanto, T., Riwanodja dan Suhartina. 1998. Budi daya Tanaman Kacang Tunggak. *Dalam: Buku Kacang Tunggak. Monograf Balitkabi No.3 hlm. 73-83.*
71. Adisarwanto, T., Suhartina dan Soegiyatni S. 1999. Respon Kedelai terhadap Beberapa Tingkat Naungan. *Dalam: Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Tahun 1999. Seminar Tanggal 17-18 Februari 1999 di Balitkabi Malang hlm. 12-21.*
72. Adisarwanto, T., N. Saleh dan Sudaryono. 1999. Teknologi Produksi Kacang Tanah untuk Menunjang Agribisnis. Makalah Balitkabi No. 99-038. Disampaikan

- pada Seminar Agribisnis Kacang Tanah. Jakarta, 30 Maret 1999. 17 hlm.
73. Adisarwanto, T., 1999. Meningkatkan Produksi dan Mutu Kedelai dalam Rangka Ketahanan Pangan Nasional. Makalah Seminar Nasional Membangun Produksi Pangan melalui Gerakan Mandiri Padi, Kedelai dan Jagung 2001. Disampaikan pada Seminar Gema Palagung 2001. 13 Maret 1999 di Surabaya. 17 hlm.
 74. Adisarwanto, T. dan Suhartina. 1999. Aplikasi Langsung serta Residu Pupuk Organik dan Anorganik pada Kedelai setelah Padi di Lahan Sawah. *Dalam: Prosiding Seminar Nasional Pendayagunaan dan Komersialisasi Teknologi Spesifik Lokasi dalam Rangka Pemulihan Ekonomi dan Penciptaan Sistem Pertanian Berkelanjutan*. Semarang, 23 Oktober 1999 hlm. 529–535.
 75. Adisarwanto, T., R.D. Purwaningrahayu dan Riwanodja. 2000. Respon Kedelai terhadap Pemupukan pada Kondisi Tanah Jenuh Air. *Dalam: Prosiding Seminar Teknologi Pertanian untuk Mendukung Agribisnis dalam Pengembangan Ekonomi Wilayah dan Ketahanan Pangan*. Seminar Tanggal 23 Nopember 2000. Yogyakarta hlm. 39–42.
 76. Adisarwanto, T. dan H. Kuntastyuti. 2000. Pemupukan Kalium pada Kedelai di Tanah Vertisol. *Dalam: Prosiding Kongres Nasional VII HITI*. Bandung, 2–4 Nopember 1999 hlm. 749–758.
 77. Kuntastyuti, H., T. Adisarwanto, A.G. Manshuri, Didik Harnowo dan Riwanodja. 2000. Pemupukan Organik dan Anorganik pada Kedelai di Tanah Vertisol, Entisol dan Alfisol. *Dalam: Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian dalam Upaya Mendukung Ketahanan Pangan Nasional*. Denpasar, 23–24 Oktober 2000 hlm. 47–58.
 78. Rahmianna, A.A., Suryantini, R.D. Purwaningrahayu dan T. Adisarwanto. 2000. Pengelolaan Lahan sawah Bekas Padi untuk Bertanam Kedelai di Musim Kema-

- rau. *Dalam*: Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian dalam Upaya Mendukung Ketahanan Pangan Nasional. Denpasar, 23–24 Oktober 2000 hlm. 143–156.
79. Adisarwanto, T., Suhartina dan R.D. Purwaningrahyu. 2000. Pengelolaan Lahan dan Pupuk pada Kedelai di Lahan Sawah Jenis Entisol dan Vertisol. *Dalam*: Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian dalam Upaya Mendukung Ketahanan Pangan Nasional. Denpasar, 23–24 Oktober 2000 hlm. 219–226.
 80. Riwanodja dan T. Adisarwanto. 2000. Aplikasi Bentuk dan Takaran Sekam Padi pada Kedelai. *Dalam*: Prosiding Seminar Regional Sehari Ilmu Tanah Tanggal 26 Agustus 2000 di Jember hlm. 107–113.
 81. Purwaningrahyu, R.D. dan T. Adisarwanto. 2000. Aplikasi Pupuk Majemuk Lengkap Tablet pada Kedelai. *Dalam*: Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Tahun 2000. Seminar Tanggal 8–9 Maret 2000 di Balitkabi Malang hlm. 361–368.
 82. Riwanodja, Soegiyatni Slamet dan T. Adisarwanto. 2000. Toleransi Galur/Varietas Kedelai terhadap Pengairan pada Beberapa Fase Pertumbuhan. *Dalam*: Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Tahun 2000. Seminar Tanggal 8–9 Maret 2000 di Balitkabi Malang hlm. 395–400.
 83. Adisarwanto, T. 2000. Cara Pengolahan dan Penyimpanan Benih Kedelai Bermutu. Makalah Balitkabi No. 2000–134. Disampaikan pada Pelatihan Benih Kedelai Tahap I, II dan III. September 2000 di BBI Bedali-Lawang. 12 hlm.
 84. Sumarno, M.M. Adie, N. Saleh dan T. Adisarwanto. 2000. Penerapan Metodologi Penelitian Adaptif Budi daya Kacang Tanah di Lahan Petani. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 19 (2): 51–58.

85. Adisarwanto, T. dan H. Kuntastyuti. 2000. Budidaya Tanaman Kedelai Sehat. Makalah Balitkabi No. 2000-130. Disampaikan dalam Pertemuan Pengembangan Teknologi PHT Tanaman Kedelai di Ketindan-Lawang, 14-15 September 2000. 8 hlm.
86. Saleh, N., T. Adisarwanto, A. Kasno dan Sudaryono. 2000. Teknologi Kunci dalam Pengembangan Kedelai di Indonesia. Simposium Tanaman Pangan IV. Puslit-bangtan Bogor hlm. 183-207.
87. Adisarwanto, T., Riwanodja dan Rully Krisdiana. 2001. Keunggulan, Kelemahan Budidaya dan Mutu Kedelai Lokal dibanding Kedelai Impor. Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Tanggal 24-25 Juli 2001 di Balitkabi Malang. 17 hlm.
88. Adisarwanto, T. 2001. Bertanam Kedelai di Tanah Jenuh Air: Opsi Inovatif Pengelolaan Air untuk Kedelai di Lahan Sawah Irigasi. Buletin Palawija No. 1, 2001. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang hlm. 24-32.
89. Purwaningrahayu, R.D, A.A. Rahmianna dan T. Adisarwanto. 2001. Peranan lebar Bedengan dan Mulsa Pada Kedelai di Tanah Jenuh Air. Prosiding Seminar Kinerja Teknologi untuk meningkatkan produktivitas Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. hlm. 66-76.
90. Nasir Saleh, A. Kasno, T. Adisarwanto dan Koes Hartoyo. 2002. Program Inovasi Teknologi Sistem Agribisnis Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Prosiding Peningkatan Produktivitas, Kualitas dan Efisiensi Sistem Produksi Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Menuju Ketahanan Pangan dan Agribisnis. Balitkabi. hlm. 42-53.
91. Adisarwanto, T., Riwanodja, dan Rully Krisdiana. 2002. Keunggulan dan Kelemahan Budidaya serta Mutu Kedelai Lokal dibanding Kedelai Impor. Prosiding Peningkatan Produktivitas, Kualitas dan Efisiensi Sistem Produksi Tanaman Kacang-kacangan

dan Umbi-umbian Menuju Ketahanan Pangan dan Agribisnis. Balitkabi. hlm. 339–351.

92. Riwanodja, R.S. Purwaningrahyu dan T. Adisarwanto. 2002. Efisiensi Pemupukan N dan S pada kedelai di lahan sawah. Prosiding Peningkatan Produktivitas, Kualitas dan Efisiensi Sistem Produksi Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Menuju Ketahanan Pangan dan Agribisnis. Balitkabi. hlm. 352–359.
93. Riwanodja dan T. Adisarwanto. 2002. Aplikasi pupuk organik dan Anorganik NPK pada Kedelai di lahan sawah. Prosiding Teknologi Inovatif tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Balitkabi. hlm. 53–60.
94. Adisarwanto, T. 2002. Manfaat dan Prospek Pengembangan Kacang faba. Semiloka Pengembangan Kacang-kacangan Potensial Mendukung Ketahanan Pangan . Balitkabi. hlm. 60–69.

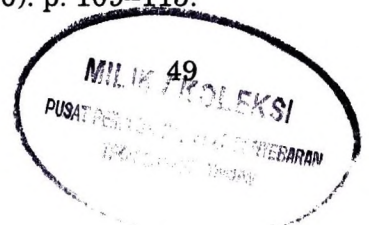
B. Bahasa Inggris:

1. Adisarwanto, T. 1983. The Influence of Planting Methods and Mulching on Soybean Seed Yield. *In: Soybean in Tropical and Subtropical Cropping System: Proc. of The Symp. Tsukaba, September 26 – October 1, 1983. Japan. p: 215–217.*
2. Adisarwanto, T. 1984. Agronomic Practices of Soybean Production after Lowland Rice in Indonesia. *In: World Soybean Research Conference III. IOWA State Univ. Ames, IOWA, USA. August 12–17, 1984. 9 pp.*
3. Radjit, B.S and T. Adisarwanto. 1987. Effect of Tillage, Plant Population and Weed Control in Mungbean Following Lowland Rice. *In: Mungbean. Proc. of The Second International Symp. Thailand. p: 385–388.*
4. Adisarwanto, T, A.A. Rahmianna, G.C. Wright and M.J. Bell. 1991. The Influence of Plant Population on Peanut Growth and Yield under Variable Water Supply. *In: Peanut Improvement: A Case Study in Indonesia. ACIAR. Publ. No. 40. Australia. p: 38–48.*

5. Poerboyo, R. Hidajat, K. Pirngadi, T. Adisarwanto and M.J. Bell. 1991. The Role of Macronutrient Deficiencies (N, P, K) in Limiting Peanut Yields in Java. *In: Peanut Improvement: A Case Study in Indonesia*. ACIAR. Publ. No. 40. Australia. p: 56–63.
6. Wright, G.C., T. Adisarwanto, A.A. Rahmianna and D. Syarifuddin. 1991. Drought Tolerance Traits Confering Adaptation to Drought Stress for Use Peanut Breeding Programs. *In: Peanut Improvement: A Case Study in Indonesia*. ACIAR. Publ. No. 40. Australia. p: 74–84.
7. Sumarno and T. Adisarwanto. 1991. Soybean Research to Support Soybean Production in Indonesia. Proceeding Workshop on Priorities for Soybean Development in Asia. Bogor. December 3–6, 1991. p: 49–58.
8. Jagloy, S., R.M. Abilay, Tran Van Lai, S.Z. Ramawas, Khamsao, T. Adisarwanto and A. Kasno. 1992. Groundnut Production and Research in Southeast Asia. *In: Groundnut A Global Perspective*. Proc. of An International Workshop. November 25–29, 1992. ICRISAT, INDIA. p:149–156.
9. Saleh, N., T. Adisarwanto, D.M. Arsyad and Sumarno. 1993. Case Studies in On-farm Research in Indonesia. *In: Approaches to On-farm Research in Asia*, ICRISAT. India. p: 43–52.
10. Adisarwanto, T., B.S. Radjit and Sumarno. 1994. Technology Package for Soybean Production after Wetland Rice in Indonesia. *In: Proc. World Soybean Res. Conf. V*. February 20–26, 1994. Chiang Mai, Thailand. p: 498–499.
11. Adisarwanto, T., W.H. Utomo, G. Kirchhof and H.B. So. 1994. Effect of Soil Management Practices on Soybean Yield after Lowland Rice on Vertisol. *In: Proc. World Soybean Res. Conf. V*. February 20–26, 1994. Chiang Mai, Thailand. p: 373–376.
12. Adisarwanto, T. 1994. Recent Technology Advance in Research and Development of Soybean in Indonesia.

Proceeding on The Regional Expert Consultation on The Asian Soybean Network. FAO/RAPA. Bangkok and Chiang Mai, Thailand. February 20–26, 1994. p: 72–80.

13. Adisarwanto, T., M. Muchlis Adie, N. Saleh, and Sumarno. 1995. Performance of Package Technology Development for Groundnut on Dryland Areas of Tuban. *In: On-farm Research for Groundnut and Pigeonpea Production Technique in Indonesia.* RILET/ICRISAT. Malang. p: 34–49.
14. Adisarwanto, T., N. Saleh, A. Kasno and Sumarno. 1995. Evaluation of Alternative Package of Technology for Groundnut on Dryland. *On-farm Research for Groundnut and Pigeonpea Production in Indonesia.* CRFC/ CLAN-ICRISAT. p: 12–19.
15. Saleh, N. and T. Adisarwanto. 1996. The Status of Technologies Used to Achieve High Groundnut Yields in Indonesia. *Proc. of Res. Inst. (SPRI). Laixi, Shandong. China.* p: 41–50.
16. Adisarwanto, T. 1996. Effect of Sowing Pattern and Tillage Systems on Groundnut Grown after Lowland Rice in Indonesia. *International Arachis Newsletter.* No. 16. 1996. p: 45–46.
17. Dacanay, E.V., T. Adisarwanto and B. Prastowo. 1996. The Effect of Soil Puddling on Post-rice Rainfed Legumes. *In: Proc. of ACIAR International Workshop Held in Manila. November 20–24, 1995. (ACIAR Proc. No. 70.)* p: 95–98.
18. Utomo, W.H., B. Prastowo, T. Adisarwanto, E.V. Dacanay, G. Kirchof and H.B. So. 1995. Soil Puddling and Rice Growth. *In: Proc. of ACIAR International Workshop Held in Manila. November 20–24, 1995. (ACIAR Proc. No. 70.)* p: 90–94.
19. Rahmianna, A.A, H.B. So, G. Kirchof, Sumarno and T. Adisarwanto. 1995. Crop Establishment of Legumes in Lowland Rice-based Cropping Systems. *In: Proc. of ACIAR International Workshop Held in Manila. November 20–24, 1995. (ACIAR Proc. No. 70.)* p: 109–115.



20. Rahmianna, A.A, H.B. So, G. Kirchhof, Sumarno and T. Adisarwanto. 1995. Examination of The Dibbling Technique for Sowing Legumes after Rice. *In: Proc. of ACIAR International Workshop Held in Manila. November 20–24, 1995. (ACIAR Proc. No. 70). p: 120–130.*
21. Adisarwanto, T. W.H. Utomo, G. Kirchhof and H.B. So. 1995. Response of Food Legume Crops to Different Soil Management Practices after Rainfed Lowland Rice in East Java. *In: Proc. of ACIAR International Workshop Held in Manila. November 20–24, 1995. (ACIAR Proc. No. 70). p: 142–147.*
22. Adisarwanto, T. and R. Knight. 1997. Effect of Sowing Date and Plant Density on Yield and Yield Components in The Faba Bean. *Australia J Agric. Vol: 48. p: 1161–1168.*
23. Sunarlim, N. and T. Adisarwanto. 1999. Improvement of Soybean Yields under Acid Soil Conditions in Indonesia. *In: Proceeding of Workshop on Soybean Biotechnology for Aluminum Tolerance on Acid Soils and Disease Resistance. Bogor. September 14–15, 1999. p: 104–117.*
24. Adisarwanto, T., H. Kuntastuti and A. Taufik. 1999. Legumes in Tropical Rice-Based Cropping Systems in Indonesia. (Constraints and Opportunities). Presented in Workshop Legume in Tropical Rice-Based Cropping Systems. ICRISAT, India. January 18–20, 1999. 57 pp.
25. Adisarwanto, T. and N. Saleh. 2000. Constraint and Opportunities for Legumes in Indonesia. Strategies to Enhance Collaborative Research for Increased Production and Productivity of CLAN Mandate Crops. ICRISAT. 11 pp.
26. Saleh, N., S. Hardaningsih, T. Adisarwanto, C. Johansen and S. Pande. 2000. Integrated Disease Management for Groundnut in Rice-based Farming System in Indonesia. RILET Special Edition No. 14-1999. RILET Malang p: 68–80.
27. Adisarwanto, T. 2000. Improved Soybean Production Technology in Indonesia. RILET-JIRCAS Workshop

- on Soybean Research. Malang. September 28, 2000. p: 1-10.
28. Kirchof, G., S. Priyono, W.H. Utomo, T. Adisarwanto, E.V. Dacanay and H.B. So. 2000. The Effect of Soil Puddling on The Soil Physical Properties and The Growth of Rice and Post-rice Crops. *In: Soil & Tillage Res.* Vol 56. p: 37-50.
 29. Kirchof, G., H.B. So, T. Adisarwanto, W.H. Utomo, S. Priyono, B. Prastowo, M. Basir, T.M. Lando, Subandi, E.V. Dacanay, D. Tan-Elicano and W.B. Sanidad. 2000. Growth and Yield Response of Grain Legumes to Different Soil Management Practices after Rainfed Lowland Rice. *In: Soil & Tillage Res.* Vol 56. p: 51-66.
 30. Rahmianna, A.A., T. Adisarwanto, G. Kirchof and H.B. So. 2000. Crop Establishment of Legumes in Rainfed Lowland Rice-based Cropping Systems. *In: Soil & Tillage Res.* Vol 56. p: 67-82.

III. PEMASYARAKATAN ILMU DAN TEKNOLOGI

Buku Semi Populer

1. Kedelai, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta, 1999
2. Jagung Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta, 2000
3. Kacang Tanah Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta, 2000
4. Teknologi Kedelai, Puslitbangtan Bogor, 2000

IV. PEMBINAAN KADER ILMIAH

Bimbingan Mahasiswa:

1. 32 skripsi mahasiswa S1 (PTN/PTS)
2. 3 tesis mahasiswa S2 Unibraw, Malang
3. 3 disertasi mahasiswa S3 Unair, Unibraw

V. TANDA PENGHARGAAN

1. Peneliti Terbaik No. 3 dalam Lingkup Badan Litbang Pertanian Tahun 1997
2. Satya Lencana Pembangunan, Desember 2000

VI. KEANGGOTAAN ORGANISASI PROFESI

1. Pengurus / Anggota PERAGI Komda Jatim
2. Anggota HITI Komda Jatim
3. Anggota American Society of Agronomy, USA

