



KONTRIBUSI ILMU TANAH DALAM MENDORONG PENGEMBANGAN AGRIBISNIS KACANG TANAH DI INDONESIA



533.368-14
SUD
k

Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama
Bidang Ilmu Tanah

Dr. Ir. Sudaryono



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian
Bogor, 31 Agustus 2005

633.368-14

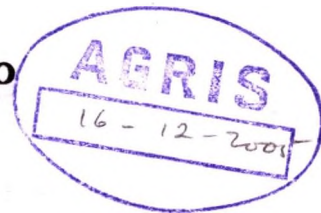
SUD
k

KONTRIBUSI ILMU TANAH DALAM MENDORONG PENGEMBANGAN AGRIBISNIS KACANG TANAH DI INDONESIA

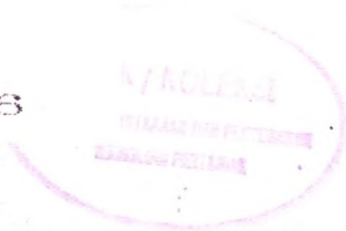
Tgl. terbit	16-12-2005
No. Inis	798/D/2005
Asal buku	...
...	...

Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama
Bidang Ilmu Tanah

Dr. Ir. Sudaryono



BR015456



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian
Bogor, 31 Agustus 2005



RIWAYAT HIDUP



Yulius Alex Sudaryono dilahirkan di Sragen, Jawa Tengah pada tanggal 17 Juli 1953, sebagai anak ketiga dari 5 bersaudara; buah hati pasangan Bapak Filicianus Sakri Sastrosudarso (Almarhum) dan Ibu Suliyem Sastrosudarso yang berprofesi sebagai petani. Menikah dengan Rr. Margaretta Dwi Ratna Inderayati, SH pada tanggal 7 Agustus 1983, dan diberi karunia tiga anak : Fransisca Primajati Candra Hastuti, Alexander Birawa Sudaryono, dan Fransisca Dwipajati.

Menamatkan pendidikan dasar pada SD Negeri Lemahbang, Sragen tahun 1966, SMP Negeri II Sragen tahun 1969, dan SPMA (Sekolah Pertanian Menengah Atas) Negeri Yogyakarta tahun 1972. Minat pertanian yang telah dirintis sejak SLA mendorong untuk melanjutkan pendidikan ke tingkat sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta dan lulus pada tahun 1978.

Diangkat sebagai calon pegawai negeri Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian pada tanggal 1 Juni 1979 dan diangkat menjadi pegawai negeri sipil pada tanggal 1 Agustus 1980. Pada tahun yang sama, diberikan kesempatan untuk mengikuti kualifikasi Program Doktor di UGM, dan berlanjut untuk menyelesaikan Program Doktor dan Promosi pada tanggal 27 April 1987.

Mulai Juli 1987 aktif bekerja sebagai peneliti pada Balai Penelitian Tanaman Pangan (Balittan) Malang (nama Balai saat itu), selanjutnya sejak tahun 1995 berubah menjadi Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian yang disingkat Balitkabi.

Pada tahun 1987 - 1990 dipercaya menjadi Ketua Kelti Agronomi (Pengelolaan Tanaman dan Tanah = *Crops and Soil Management*). Berturut-turut pada tahun 1987 - 1990 : Ketua Perencanaan dan Penelaah Penelitian (*Research Planning and Review Committee*) Balittan Malang dengan Royal Tropical Institute (RTI) Belanda (MARIF

- ATA 272); 1988 - 1991 : Koordinator Penelitian Jagung di Lahan Petani (*Maize On-farm Research*); 1989 - 1993 : Penanggungjawab Program Penelitian Jagung dan Sorgum; 1993 - 1994 : Ketua Program Penelitian Jagung dan Milet; 1993 - 1995 : Ketua Gugus Keilmuan Agronomi, Tanah, Fisiologi, Produksi dan Ekologi; 1995 - 1996 : Ketua Kelti Serealia; 1995 - 1997 : Ketua Kelti Fisiologi, Agronomi, dan Agroekologi; 1990 - 1996 : Anggota Satuan Perancangbangun dan Perekayasa Usahatani Konservasi (SP2UK; *Research Outreach*), Proyek Pertanian Lahan Kering (P2LK-IFAD) Jawa Timur; 1991 - 1997 : Dosen Luar Biasa (Lektor Madya) pada F. Pertanian Unika Widya Karya Malang; 1987 - 1999 : Ketua Kelti Fisiologi Hasil; 1999 - kini : Anggota Tim Penilai/Evaluasi Pelaksanaan Tugas Pokok Peneliti dan Ahli Peneliti (Tupoksi), Balitkabi Malang; 1999 - 2003 : Ketua Kelti Ekofisiologi; 2000 - kini : Anggota Tim Panitia Evaluasi Karya Ilmiah (PEKI) Balitkabi Malang; 2000 - 2004 : Anggota Tim Pengelola Sumberdaya Manusia (SDM) Balitkabi Malang; 2003 - 2004 : Ketua Tim Monitoring dan Evaluasi Kegiatan Rutin dan Pelaksanaan Proyek Penelitian di Balitkabi; 2003 - 2004 : Manajer Teknis (MT) Organisasi Pelaksanaan dan Pemeliharaan Sistem Mutu Laboratorium (SIMULAB) Penguji di Balitkabi; 2005 - kini : Ketua Tim Kendali Mutu Balitkabi; 2005 - kini : Anggota Tim Perencanaan Balitkabi.

Jabatan fungsional peneliti dalam Bidang Ilmu Tanah dititi sejak 1 April 1992 sebagai Ajun Peneliti Madya. Berturut-turut karir fungsional menanjak menjadi Peneliti Madya tahun 1994, Ahli Peneliti Madya tahun 1996, dan Ahli Peneliti Utama (APU) tmt. 1 Agustus 1999.

Lebih dari 100 buah karya tulis ilmiah telah dihasilkan, baik sebagai penulis tunggal, utama maupun bersama dengan penulis lain, disampaikan pada berbagai kesempatan seminar, lokakarya, dan simposium baik di dalam maupun di luar negeri, atau ditulis dalam sejumlah majalah ilmiah, prosiding dan risalah. Aktif menjadi penyunting prosiding dan risalah. Anggota Dewan Redaksi Buletin Palawija dan Buletin Tani-Nelayan Lestari 1995 - kini.

Kegiatan yang lain : organisasi profesi dan pemasyarakatan IPTEK : 1978 - kini : Anggota Himpunan Ilmu Tanah Indonesia (HITI); 1998 - kini : Wakil Ketua HITI Komisariat daerah Jawa Timur; 1991 - 1992

: Anggota *Asean Farming System Association*; 1991 - 1992 : Anggota Perhimpunan Agronomi Indonesia (Peragi); 1995 - kini : Anggota Himpunan Masyarakat Konservasi Tanah Indonesia (MKTI); 1995 - kini : Staf Ahli Paguyuban Tani-Nelayan Hari Pangan Sedunia (HPS) SPTN Daerah Malang; 2003-2005 : Ketua Koperasi Pegawai Republik Indonesia (KPRI) Manggala Bhakti lingkup Balitkabi.

Selamat pagi dan Salam Sejahtera bagi kita semua.

Majelis APU dan hadirin yang saya hormati,

Mengawali acara ini, saya ingin mengajak hadirin sekalian untuk memanjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah berkenan memberi Rahmat dan Karunia pada kita semua, sehingga dapat berkumpul di tempat ini, dalam rangka Orasi (pidato) Pengukuhan Ahli Peneliti Utama diri kami dalam bidang Ilmu Tanah pada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Suatu pidato pengukuhan berkenaan dengan penyandang jenjang fungsional tertinggi pada lazimnya mengandung tiga makna, yaitu :

1. Pertanggungjawaban profesional atas kepercayaan yang telah dilimpahkan kepada diri seseorang untuk memangku jabatan fungsional peneliti tertinggi.
2. Memperkenalkan diri yang bersangkutan, yang mencakup jatidiri, konsep, cita-cita dan harapan yang dimilikinya, baik mengenai bidang karyanya maupun mengenai bidang-bidang lain yang boleh jadi berpengaruh atas pelaksanaan tugasnya.
3. Upacara tradisional kelembagaan.

Untuk memenuhi makna pertama dan kedua saya memilih topik pidato : “Kontribusi Ilmu Tanah dalam Mendorong Pengembangan Agribisnis Kacang Tanah di Indonesia”, yang mudah-mudahan gayut (*relevant*) dengan tugas saya sehari-hari di Balitkabi. Untuk memenuhi makna ketiga maka saya sekarang berdiri di hadapan hadirin berpakaian sipil lengkap untuk ditonton dan barangkali juga untuk digapai pendapatnya.

Majelis APU dan hadirin Yang Terhormat,

Menerima Ilmu Tanah sebagai doktrin yang melandasi segala kegiatan dan corak kehidupan saya sebagai peneliti pada Lembaga Penelitian Pertanian mengandung arti kesanggupan menghadapi berbagai tuntutan wajib baik yang mengenai mutu penyelesaian tugas maupun yang berkaitan dengan harkat pribadi, antara lain :

-
1. Secara sinambung (*continuous*) menjalankan dan menggairahkan penelitian sebaik-baiknya untuk menghidupkan dan membina sumber pertumbuhan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK).
 2. Memelihara dan meningkatkan keterbukaan lembaga penelitian terhadap masyarakat pengguna (*clients*) untuk memantapkan mekanisme saling tukar, yang pada gilirannya akan melancarkan proses umpan balik (*feedback*) yang bermuara kepada penyuburan silang (*cross fertilization*) antara lembaga penelitian sebagai penghasil teknologi dengan masyarakat sebagai pengguna.
 3. Membina dan memacu penelitian dan pengembangan teknologi sebagai wahana pengawalan teknologi untuk memperkecil bias luarannya.
 4. Memupuk dan mengembangkan kepribadian yang berciri:
 - 4.1. Teguh dalam mempertahankan kebenaran sejati (hakiki) dari mana pun datangnya, akan tetapi bersamaan dengan itu bersikap terbuka dan dapat memaklumi pendapat yang berbeda.
 - 4.2. Menjauhi sikap ingin maju sendiri dan mendahulukan mengajak orang lain untuk ikut maju.
 - 4.3. Memiliki dedikasi untuk memaklumi lingkungannya.
 - 4.4. Menganut pandangan yang luas, menyeluruh dan terpadu.
 - 4.5. Tidak mementingkan diri sendiri dalam soal waktu dan bakat serta bersedia bekerja keras.
 - 4.6. Membangun sikap berani berwirausaha (*entrepreneur*).

Ada lima bab yang diuraikan dalam orasi saya ini, yaitu :

- I. Pendahuluan
- II. Konsep Ideal Pengembangan Agribisnis Kacang Tanah
- III. Hasil Penelitian Bidang Ilmu Tanah (*success story*)
- IV. Pengembangan Ilmu Tanah Masa Depan (Rekomendasi)
- V. Penutup
Penghargaan dan Ucapan Terima Kasih

PENDAHULUAN

Majelis APU dan hadirin yang saya hormati

Di depan mata telah terpampang tantangan dan sekaligus peluang yang amat besar untuk mengangkat martabat komoditas palawija dan puluhan juta petani palawija, yang “notabene” merupakan petani gurem. Memang rasanya tidaklah adil (*fair*) kalau tuntutan kesejahteraan dan kecukupan ekonomi rumah tangga ditumpukan kepada usahatani komoditas palawija yang secara riil dikerjakan pada sebidang kepemilikan tanah yang sempit. Rata-rata penguasaan lahan pertanian per KK petani, dari 0,93 ha pada tahun 1983 menjadi 0,83 ha pada tahun 1993; di luar P. Jawa menurun dari 1,38 ha menjadi 1,19 ha, dan di P. Jawa menurun dari 0,58 ha menjadi 0,47 ha, sekarang diperkirakan 0,3 ha (Husodo, 2003). Penggunaan teknologi intensif yang sarat dengan input (pupuk, pestisida) jarang diadopsi secara sempurna oleh petani mengingat nilai pengembalian hasil (*yield return value*) tidak memberikan insentif progresif.

Jumlah permintaan produk tanaman palawija pada masa depan pasti meningkat. Hal ini merupakan konsekuensi logis peningkatan jumlah penduduk, agroindustri produk palawija, industri peternakan dan perikanan. Alih fungsi lahan pertanian produktif menjadi areal

pemukiman, prasarana umum/monumen, kawasan industri dan wisata akan mengurangi areal tanam sehingga menuntut adanya peningkatan produktivitas lahan, dan intensitas pertanaman pada areal yang ada serta pembukaan lahan pertanian baru. Kelangkaan tenaga kerja produktif di sektor pertanian, khususnya di pedesaan menuntut transformasi tenaga kerja manusia menjadi energi mekanik (mesin). Peningkatan pendapatan dan kualitas pendidikan menuntut peningkatan permintaan terhadap pangan, baik kuantitas, kualitas dan ragamnya (Rasahan, 1999). Peningkatan jumlah permintaan produk palawija ini merupakan tantangan yang harus diapresiasi sekaligus merupakan peluang berharga bagi petani palawija untuk meningkatkan produktivitasnya. Import kacang tanah pada tahun 1984 sejumlah 21.307 ton dan pada tahun 1993 sejumlah 108.097 ton atau mengalami peningkatan 17,6%/th. Produksi kacang tanah pada tahun 2000 mencapai 814.000 t dan permintaan dalam negeri sebesar 1.018.100 ton sehingga terjadi defisit 214.120 t (Gaybita, 1996; Erwidodo dan Saptana, 1996). Produksi kacang tanah Indonesia pada tahun 1996-2000 rata-rata adalah 979 ribu ton/th, dan import kacang tanah rata-rata pada periode itu adalah 164 ribu ton/th (Revoredo dan Fletcher, 2002). Dengan demikian kebutuhan rata-rata kacang tanah pada periode 1996-2000 adalah sebesar 1,143 juta ton/th. Pada tahun 2002 impor kedelai, kacang tanah, dan ubikayu berturut-turut sebesar 800.000 ton, 600.000 ton, dan 850.000 ton (RIPP Balitkabi, 2005-2009), dan ada kecenderungan meningkat di masa mendatang.

Kendala produksi pertanian tanaman kacang tanah secara garis besar dikelompokkan ke dalam lima macam, yaitu (1) biofisik, (2) teknis, (3) sosial, (4) ekonomi, dan (5) kebijakan. Kendala biofisik menyangkut masalah lahan atau jenis tanah, pola tanam, dan gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT). Ragam jenis tanah menunjukkan ragam karakteristik tanah yang sekaligus mencerminkan ragam kendala dan tingkat produktivitas kacang tanah. Ragam jenis lahan atau agroekologi mencerminkan ragam dinamika gangguan OPT, serta ragam pola tanam. Pola tanam lebih ditentukan oleh neraca air musiman atau secara umum ragam iklim suatu wilayah. Secara teknis permasalahan dijumpai pada unsur-unsur sistem produksi tanaman, meliputi (1) penyiapan lahan dan

kesuburan tanah, (2) pengairan, (3) teknik bercocok tanam (budidaya), (4) penggunaan varietas unggul, (5) pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT), dan (6) pasca panen. Penyiapan lahan dan pengelolaan kesuburan tanah meliputi tindakan (1) pengolahan tanah, (2) perbaikan kesuburan tanah, baik secara fisik, kimia, maupun hayati, (3) pengendalian erosi tanah, (4) memperbaiki kahat dan timpang hara, (5) mengendalikan keracunan hara atau logam lain, (6) menetralisasi kegaraman, (7) mengatasi krisis bahan organik tanah, (8) mengendalikan panen hara berlebihan, dan (9) mengatur pola (pergiliran) tanaman. Secara sosial, proses produksi tanaman palawija melibatkan jutaan petani gurem dengan luas lahan yang nisbi kecil dan kemampuan terbatas. Penyebaran daerah produksi palawija yang tidak merata menjadi beban dalam penanganan distribusi produksi dan pengendalian harga (Rasahan, 1999). Luas kepemilikan lahan yang sempit dengan ragam keinginan tanam tinggi menyebabkan konsolidasi lahan (hamparan) menjadi satu unit sistem produksi berskala komersial sulit untuk diwujudkan. Ragam tempat tinggal atau domisili petani pemilik lahan dalam suatu kawasan sistem produksi menyebabkan konsolidasi kelompok petani untuk tujuan pembinaan sulit dikerjakan. Ragam kualitas sumberdaya petani yang tinggi terhadap kemampuan IPTEK menyebabkan alih teknologi tidak berjalan dengan lancar sehingga ragam kualitas produk menjadi tinggi dan hal ini menyulitkan pemasaran produk tersebut. Secara ekonomi, nilai ekonomi komoditas palawija kurang memberi gairah kepada petani palawija untuk melakukan intensifikasi budidayanya. Pemberdayaan lahan pada sektor non pertanian yang menjanjikan imbalan nilai ekonomi lebih tinggi merangsang alih fungsi lahan tak tertahankan. Alih fungsi lahan pertanian ke penggunaan non pertanian di Pulau Jawa untuk pemukiman dan industri antara tahun 1994-1999 seluas 81.176 ha terdiri atas pemukiman 33.429 ha dan industri 47.747 ha (Husodo, 2003). Lebih lanjut dikemukakan bahwa alih fungsi tanah tersebut terluas terdapat di Jawa Barat (79,41%), Jawa Timur (17,01%), Jawa Tengah (2,69%), dan Daerah Istimewa Yogyakarta (0,89%). Berapa nilai keuntungan petani yang layak diterima dari hasil usahatani palawija?. Apakah sama dengan bunga pinjaman Bank, yaitu 18-24%/th atau lebih tinggi lagi?. Memberikan keuntungan usahatani sebatas harga bunga pinjaman bank hanya bermakna

mempertahankan status petani sebagai buruh di lahannya sendiri. Status petani akan menjadi progresif kalau keuntungan minimal dapat mencapai 36% dari modal operasionalnya. Biaya produksi kacang tanah pada saat ini antara Rp 750 - 1300,-/kg polong segar sedang harga jual petani ke pedagang berkisar antara Rp 1100 - 1300,-/kg sehingga memperoleh keuntungan rata-rata Rp 175,-/kg atau sebesar 17 persen (Sudaryono, 2004). Kebijakan ekonomi pertanian yang mendorong realita semacam itulah yang ditunggu-tunggu oleh petani. Secara kebijakan, kebijakan pemerintah untuk menaikkan nilai komoditas palawija selalu berbenturan dengan keinginan pelaku usaha (bisnis) untuk selalu memperoleh harga bahan baku semurah mungkin. Para pelaku usaha kurang menghayati pentingnya pembagian keuntungan yang proporsional kepada petani produsen untuk menyuburkan gairah berproduksi. Laju kenaikan biaya tenaga kerja, pupuk dan pestisida tidak diimbangi laju kenaikan nilai ekonomi hasil tanaman palawija. Laju perkembangan norma (nilai) sosial/jasa, ekonomi, produk industri dan produk pertanian yang tidak seimbang akan semakin menekan likuiditas para pelaku sistem produksi pertanian, khususnya petani kecil. Masalah kebijakan nasional ini juga berhadapan dengan kebijakan perdagangan komoditas pertanian tingkat dunia (internasional). Kebijakan non-tarif impor terhadap komoditas pangan dan palawija menjadi bumerang bagi petani produsen dalam negeri. Penyesuaian harga satuan sektor jasa, tenaga kerja, produk industri mengacu kepada laju inflasi mata uang semakin memberikan tekanan terhadap harga satuan produk pangan dan palawija sekaligus menipiskan keuntungan bersih usahatani pangan dan palawija.

Harga produk pangan di pasar internasional rendah yang terbentuk akibat hadirnya *residual goods* (bahan-bahan yang harganya sangat murah karena di negara produsernya tidak laku dijual, seperti paha ayam dari Amerika Serikat; jerohan ternak dari Australia) dan *residual trading* (kelebihan produksi seperti Thailand setiap tahun surplus beras 2 juta ton) menyebabkan pertanian di Indonesia semakin terpuruk (Husodo, 2003). Kelebihan produksi pangan di negara-negara produsen dilempar ke pasar internasional atau diekspor ke negara-negara berkembang dengan harga murah demi menjaga kestabilan harga di dalam negerinya sendiri menyebabkan kondisi pertanian di negara tujuan ekspor semakin tidak berdaya dan semakin tinggi

ketergantungannya terhadap barang-barang impor. Beberapa contoh: harga gula dalam negeri Australia Rp 5.000,-/kg dan dilempar di Indonesia dengan Rp 1.700 - 2.100,-/kg; sementara biaya produksi di Indonesia Rp 2.300,-/kg. Beras di Thailand dengan harga Rp 3.800,- dilempar ke Indonesia dengan harga Rp 1.550,-/kg sementara biaya produksi di Indonesia Rp 2.300,-/kg (Husodo, 2003). Pertanyaan yang muncul, dapatkah pemerintah Indonesia memberikan subsidi harga produksi yang secara langsung diterima para petani pangan (produsen)? Husodo (2003) lebih lanjut menyatakan bahwa kebijakan Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA) memberikan bantuan kredit melalui GSM-108, senilai 650 juta dollar AS dengan bunga sangat rendah kepada importir Indonesia untuk mengimport produk pertanian Amerika Serikat terutama kedelai, jagung, gandum, dan beras turut memberikan andil merosotnya produk-produk pertanian Indonesia.

Pasar Lelang Hasil Pertanian secara nasional yang dicanangkan oleh Presiden RI Megawati Sukarnoputri tanggal 3 April 2004 di Surabaya melalui empat pasar lelang berturut-turut di Surabaya untuk Propinsi Jawa Timur, Semarang untuk Propinsi Jawa Tengah, Bandung untuk Propinsi Jawa Barat, dan Manado untuk propinsi Sulawesi Utara, memberikan angin segar bagi perdagangan hasil-hasil pertanian. Mekanisme perdagangan hasil pertanian dengan memperpendek mata rantai dagang tersebut memberikan peluang produsen untuk dapat melakukan transaksi secara langsung dengan calon konsumen atau pembeli. Kebijakan ini diharapkan dapat memperbaiki posisi tawar produsen sesuai dengan kualitas produknya. Sistem perdagangan demikian diharapkan dapat memacu petani produsen untuk tanggap terhadap inovasi teknologi agar mutu produk dapat memiliki daya saing tinggi.

Visi pembangunan pertanian menyongsong tahun 2020 adalah mewujudkan pertanian industri yang berkeadilan berwawasan kemandirian, dan kesejahteraan petani, ketahanan pangan, dan pelestarian sumberdaya alam berkelanjutan. Sedang misi pembangunan pertanian 2020 adalah (1) meningkatkan pendapatan petani dan kesempatan kerja produktif berkeadilan, (2) menyediakan bahan pangan, memantapkan ketahanan dan keamanan pangan sesuai permintaan pasar, (3) menyediakan bahan baku untuk sektor

industri dan jasa secara dinamis berkelanjutan, (4) menyediakan dan pengembangan pasar bagi produk dan jasa dari sektor non pertanian, (5) memupuk modal dan tenaga kerja berkualitas untuk pembangunan terutama untuk sektor non pertanian pedesaan, dan (6) melestarikan potensi sumberdaya alam dan lingkungan hidup untuk pembangunan berkelanjutan (Kasryno, dkk., 2002). Pemerintah Orde Baru menggerakkan pembangunan pertanian pada PJP II untuk mewujudkan sistem pertanian yang tangguh dan efisien. Untuk mencapai sasaran tersebut ditempuh pendekatan pengembangan konsep agribisnis dan tumbuhnya agroindustri yang dicirikan oleh optimasi sumberdaya, peningkatan kualitas produk, berdaya saing tinggi dan efisien. Dalam subsektor tanaman pangan, pertanian tangguh dan efisien diterjemahkan ke dalam beberapa hal, yaitu (1) produktivitas yang meningkat, (2) usahatani yang memenuhi skala ekonomi, (3) meningkatkan sikap kewirausahaan pelaku usahatani, dan (4) kondisi lingkungan tetap lestari (Puslitbangtan, 1995).

Untuk mewujudkan sasaran pembangunan pertanian tanaman pangan, khususnya tanaman palawija diperlukan pendekatan holistik, meliputi aspek sosial (petani), lahan (tanah + iklim), kultur teknis (bercocok tanam), ketersediaan air, pengendalian organisme pengganggu, pengelolaan pasca panen primer - sekunder, distribusi - pemasaran, dan kebijakan. Jadi pembangunan pertanian tanaman palawija memperhatikan proses mulai hulu hingga ke hilir. Praktek pertanian yang baik (*good agricultural practices*) diterapkan dalam sistem produksi untuk mempertahankan lingkungan. Pembangunan agribisnis dan agroindustri perlu digarap secara tuntas untuk menciptakan nilai tambah produk palawija agar memiliki daya saing berupa nilai keunggulan kompetitif dan komparatif. Pengembangan agroindustri hilir menurut pohon kegunaan (*utilization*) produk palawija perlu dirancang dengan baik.

Hadirin dan Majelis APU yang terhormat,

Pada Bab II saya beri irah-irahan (*heading*) "Konsep Ideal Pengembangan Agribisnis Kacang Tanah" mengandung makna sebagai dasar berpijak apa dan bagaimana ilmu tanah seharusnya berperan secara optimal.

KONSEP IDEAL PENGEMBANGAN AGRIBISNIS KACANG TANAH

Perubahan lingkungan strategis baik lokal, regional, nasional dan global yang pesat pada dekade terakhir ini menuntut langkah strategis berupa reorientasi, reformasi, dan reposisi pembangunan pertanian. Sejak awal dua dekade terakhir, arah pendekatan pembangunan pertanian difokuskan pada pengembangan agribisnis. Banyak pakar dan praktisi berbicara tentang agribisnis. Agribisnis memiliki penjabaran yang luas. Soekartawi (1991) mengemukakan bahwa **konsep agribisnis** sebenarnya adalah suatu konsep yang utuh, mulai dari proses produksi, pengolahan hasil, pemasaran, dan aktivitas lain yang berkaitan dengan pertanian. **Sistem agribisnis** adalah rangkaian dari berbagai sub-sistem mulai dari sub-sistem penyediaan prasarana dan sarana produksi, termasuk industri perbenihan yang tangguh, sub-sistem budidaya yang menghasilkan produk pertanian sebagai bahan baku, sub-sistem industri pengolahan atau agroindustri, sub-sistem pemasaran dan distribusi, serta sub-sistem jasa-jasa pendukungnya (Menteri Pertanian, 2000). Nilai tambah terbesar dari suatu rangkaian agribisnis pertanian tercipta pada sub-sistem pengolahan hasil pertanian atau agroindustri. Berkaitan dengan program agroindustri pedesaan dapat menjadi fase transisi menuju transformasi struktural pertanian ke industri.

Pengembangan agribisnis kacang tanah tidak dapat luput dari konsep hakiki agribisnis. Pengembangan agribisnis kacang tanah dengan memposisikan petani sebagai usahawan agribisnis merupakan perwujudan dari pengembangan ekonomi rakyat. Hal ini sangat gayut (*relevant*) karena tiga alasan. Pertama, pelaku ekonomi pertanian adalah puluhan juta pengusaha skala kecil yang merupakan basis ekonomi kerakyatan, penopang ekonomi pedesaan dan sumber penghasilan bagi sebagian besar masyarakat pedesaan. Kedua, sektor pertanian dengan pelaku utama para pengusaha skala kecil ini, telah terbukti mempunyai daya tahan yang sangat lentur terhadap krisis ekonomi karena bertumpu pada kekayaan sumberdaya lokal. Pola pertanian keluarga skala kecil ini terbukti mantab mendukung pembangunan pertanian seperti terjadi di Korea Selatan, Jepang, Taiwan, dan Malaysia (Kasryno, dkk., 2002). Ketiga, pemberian

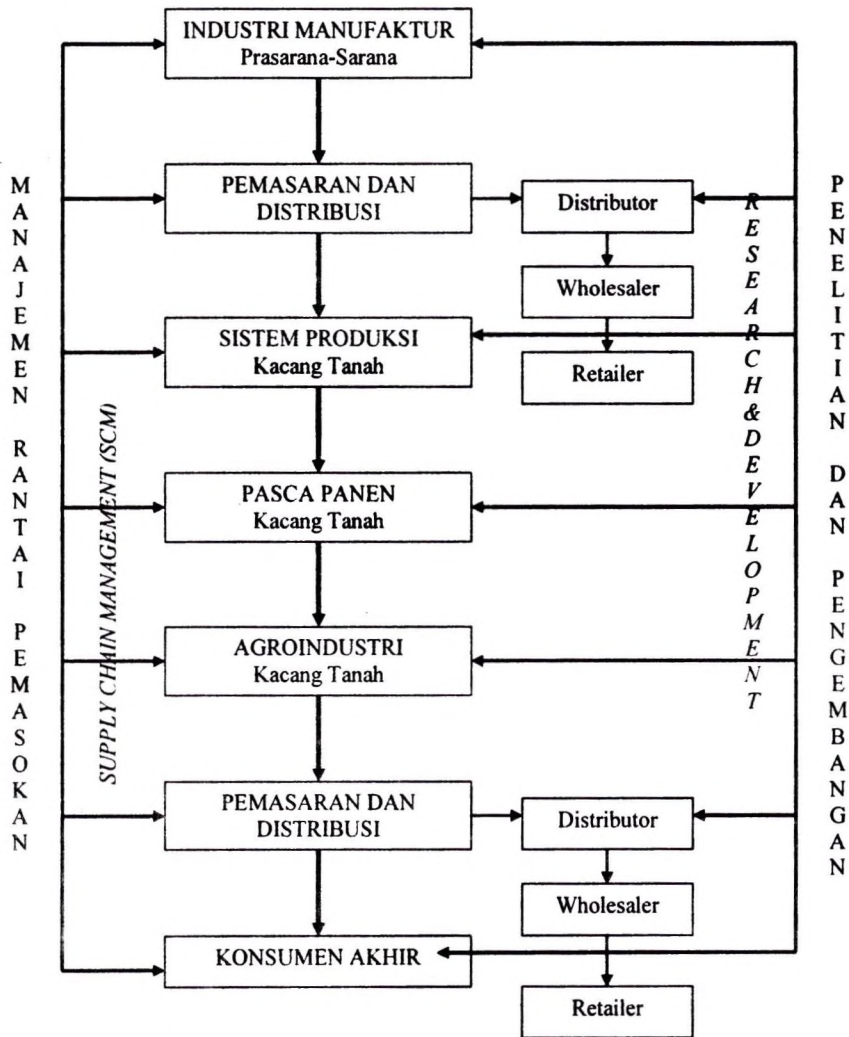
kesempatan berusaha dan pengelolaan sumberdaya alam kepada usaha kecil, menengah, dan koperasi merupakan kehendak rakyat yang diformulasikan dalam GBHN tahun 1999-2003, dan hal ini boleh jadi merupakan pola pembangunan pertanian yang sesuai di negara berkembang (Menteri Pertanian, 2000; Kasryno, dkk., 2002).

Berbagai upaya untuk membangun pertanian berwawasan agribisnis antara lain: (1) meningkatkan kemampuan mengidentifikasi peluang pasar termasuk menganalisis dinamika pasar, (2) meningkatkan daya saing komoditas pertanian agar mampu bersaing dengan produk-produk sejenis yang dihasilkan oleh negara lain, (3) menerapkan manajemen yang profesional melalui pendekatan *QCD* (*quality cost delivery*) pada semua mata rantai bisnis, mulai dari aspek produksi, pasca panen, transportasi dan distribusi sampai ke pemasaran menuju konsumen akhir, (4) meningkatkan para pelaku usaha untuk memenuhi skala usaha yang efisien (Menteri Pertanian, 2000). Untuk mengatur (*manage*) aliran materi/produk/jasa, dan informasi pada sistem agribisnis kacang tanah diperlukan konsep atau sistem pengelolaan yang disebut "manajemen aliran pemasokan" (*supply chain management* atau disingkat *SCM*). *SCM* telah dilancarkan sebagai konsep manajemen yang populer dan bermanfaat dalam membangun dunia industri dan dunia penelitian sejak pertengahan tahun 1990 (O'Brien *et al.*, 2004). Dalam praktek, penerapan manajemen rantai pemasokan (*SCM*) memiliki penjabaran beragam, ada yang menyelenggarakan sebagian (parsial), dan ada yang lengkap. Menurut Kruger (2002), *SCM* adalah merupakan bagian integral dari manajemen keuangan yang memfokuskan pengenalan praktek perdagangan internasional terbaik. *SCM* adalah suatu konsep atau mekanisme untuk meningkatkan produktivitas total perusahaan dalam rantai suplai (*supply chain*) melalui optimalisasi waktu, lokasi dan aliran kuantitas bahan (Watanabe, 2001). Menurut Zabidi (2001), *SCM* adalah modifikasi praktek tradisional dari manajemen logistik yang bersifat adversial ke arah koordinasi dan kemitraan antar pihak-pihak yang terlibat dalam pengelolaan aliran informasi dan produk tersebut. Menurut Jebarus (2001), *SCM* adalah suatu pendekatan terpadu yang berorientasi pada proses untuk menyediakan, memproduksi, mengirim produk-produk dan jasa kepada konsumen. Keberhasilan agribisnis juga ditentukan oleh berkembangnya usaha-

usaha hulu dan hilir dari usaha produksi pertanian secara sinergis. Pengembangan agribisnis kacang tanah akan sukses apabila dikerjakan dengan pendekatan holistik. Konsep ideal untuk pengembangan agribisnis kacang tanah di Indonesia harus memiliki mata rantai agribisnis yang lengkap.

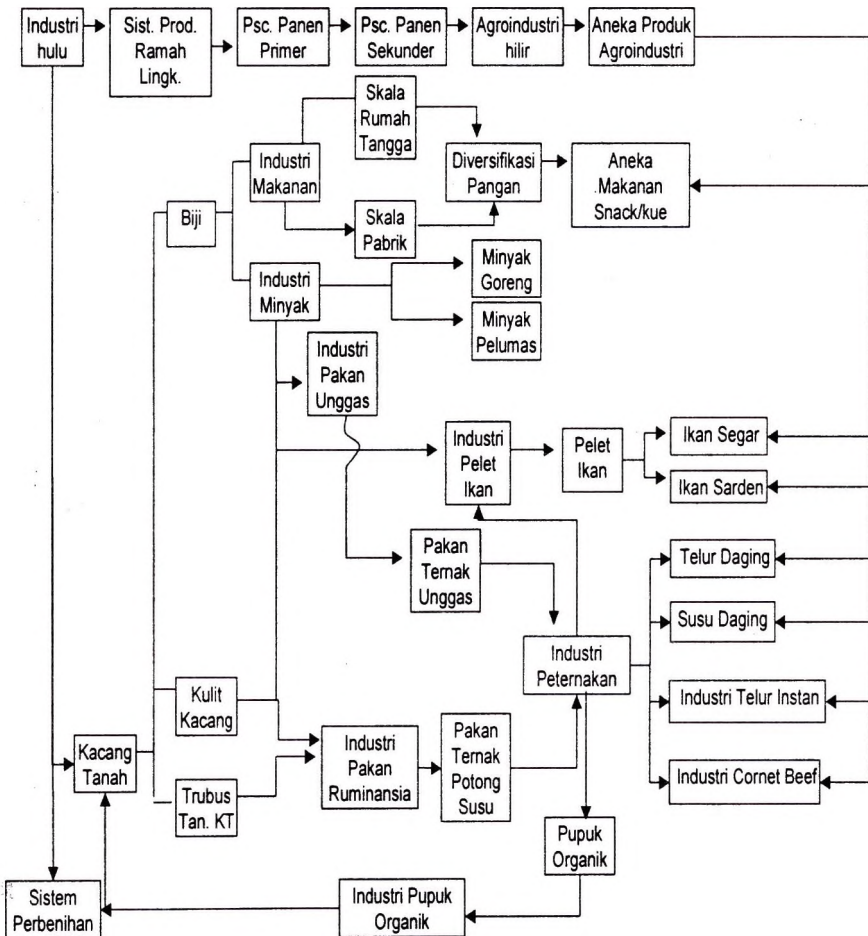
Majelis APU dan hadirin yang Terhormat,

Marilah kita melihat arah pengembangan agribisnis kacang tanah. Dalam rangka penyelenggaraan sistem perekonomian nasional maupun regional berkaitan dengan otonomi daerah maka penyelenggaraan sistem agribisnis komoditas pertanian perlu digarap secara serba-cakup (*comprehensive*), terpadu (*integrated*) dan utuh (*holistic*). Produk-produk pertanian yang bernilai kurang gairah (*merit*) tidak dapat dipasarkan dalam bentuk segar (*raw material*). Produk tersebut harus dimasukkan di dalam lingkaran penciptaan nilai tambah (*added value*) di dalam proses pengolahan hasil pertanian melalui pengembangan agroindustri. Kerangka penyelenggaraan *SCM* pada agribisnis kacang tanah dikaitkan dengan kegiatan penelitian dan pengembangan (*research and development*) mulai dari hulu (*upstream*) sampai ke hilir (*downstream*) dilukiskan pada Gambar 1. Dalam struktur manajemen rantai pemasokan (*SCM*) pada agribisnis kacang tanah terdapat dua macam pasar dan sekaligus dua sistem pendistribusian material, yaitu sistem pemasaran dan distribusi sarana produksi dan sistem pasar dan pendistribusian produk pertanian primer maupun produk pertanian olahan (produk agroindustri). Oleh karena itu, agribisnis memiliki karakteristik yang unik dan sekaligus sangat kompleks. *SCM* makro dalam penyelenggaraan agribisnis kacang tanah secara utuh memiliki ruang lingkup yang lengkap dan utuh pula. *SCM* makro memiliki matra (*dimension*) yang besar mulai dari mata rantai di hulu hingga hilir sehingga memiliki cakupan manajemen yang luas dan rumit (*complicated*). Perlu disadari bahwa secara mikro setiap mata rantai (simpul) bisnis memiliki sistem *SCM* tersendiri yang lebih bersifat spesifik. Dengan demikian, *SCM* memiliki daya terap (*applicability*) menurut tingkatan (*hierarchy*) rantai supply agribisnis, yaitu : *order promising, manufacturing planning, scheduling/procurement, distribution management, warehouse management, dan transportation planning* (Jebarus, 2001).



Gambar 1. Struktur rantai pasokan di dalam agribisnis kacang tanah dikaitkan dengan penelitian dan pengembangan

Sudaryono (2002) memerikan (*describe*) konsep spektrum agribisnis dan agroindustri kacang tanah secara vertikal maupun horisontal berdasarkan rancangan pohon kegunaannya (Gambar 2; diperbaiki). Secara vertikal komoditas kacang tanah dapat mendorong lahirnya simpul-simpul agribisnis yang mana akan menciptakan nilai tambah produk dan peluang pengembangannya. Secara horisontal komoditas kacang tanah dapat mendorong pengembangan industri pemanfaatan produk-samping (*by product*) atau limbah yang dihasilkan oleh suatu simpul agribisnis menjadi komoditas yang memiliki nilai tambah.



Gambar 2: Spektrum agribisnis dan agroindustri kacang tanah

Langkah cepat dan antisipatif penyelenggaraan agribisnis yang utuh ini dimulai dengan tahapan inventarisasi dan konsolidasi simpul-simpul agribisnis dan agroindustri yang sekarang sudah ada di daerah. Untuk memperoleh jaminan kecukupan dan keberlanjutan operasional agribisnis berbasis komoditas tanaman pangan tentunya tidak dilakukan secara tunggal komoditas akan tetapi dapat disulih (*substituted*) dengan sistem produksi komoditas yang lain. Sebagai contoh : untuk menjamin kecukupan dan keberlanjutan Unit Pabrik Pakan Ternak pasok bahan baku serat kasar dapat disulih melalui pengembangan sistem produksi jagung, padi, kopi, dsb. Begitu pula terhadap eksistensi unit industri yang lain. Hubungan kelembagaan yang terlibat sebagai mata rantai (simpul) agribisnis kacang tanah harus bersifat harmonis, saling menghargai dan membutuhkan serta berasaskan keadilan. Oleh karena itu tercipta hubungan yang mengait sempurna (*ideal linkage*) di antara mata rantai agribisnis tersebut baik mulai dari industri manufaktur pendukung agribisnis, petani sebagai produsen, pedagang perantara, konsumen antara, lembaga pengolah hasil pertanian (agroindustri), pedagang hasil olahan, dan konsumen tingkat akhir (*end user*). Pembagian keuntungan secara adil (*fair*) pada setiap mata rantai agribisnis kacang tanah perlu dirumuskan dan ditetapkan untuk menjamin keberlanjutan penyelenggaraan agribisnis kacang tanah.

Ada lima matra (*dimension*) yang harus diperhatikan dalam rangka pengembangan agribisnis kacang tanah di daerah, yaitu : wilayah (tipologi lahan), sosial, ekonomi, industri, dan hubungan kelembagaan. **Wilayah** (matra ruang) memiliki unsur utama tipe lahan dan iklim yang merupakan satu kesatuan sebagai areal tanam kacang tanah. Mengingat sifat genetik dari tanaman kacang tanah mempunyai kemampuan beradaptasi tinggi pada lahan kering tanah masam maupun basis, maka tanaman kacang tanah mempunyai peluang yang lebar untuk ditanam di mana saja. Penetapan daerah sentra produksi kacang tanah dapat mengacu kepada persyaratan tumbuh minimal, namun untuk menciptakan sistem agribisnis secara utuh perlu mempertimbangkan ketersediaan sumberdaya yang lain, termasuk teknologi. **Matra ekonomi** mencakup nilai keunggulan komperatif dan kompetitif terhadap komoditas lain, apakah mendasarkan pada sumber pemenuhan protein, lemak nabati, dan

minyak atau sebagai bahan baku makanan ternak. Dengan kata lain, tanaman kacang tanah mempunyai nilai pasar yang luas dan layak diperhitungkan. Rumusan teknologi baru harus memiliki nilai keunggulan ekonomi dan kompetitif. Sebagai pembanding teknologi seharusnya tidak lagi memakai teknologi nol namun teknologi baku (*standard*) yang telah ditemukan pada saat itu. Prinsip uji komparatif teknologi macam ini perlu ditetapkan untuk menghindari bias analisis ekonomi usahatani dan bias kejituan teknologi temuan baru. Prinsip ini dapat mengendalikan penyalah-gunaan temuan teknologi baru yang memiliki potensi dan produktivitas semu. Prinsip ini pula yang boleh jadi mampu menyingkirkan kebingungan petani terhadap berbagai ragam jenis atau merk dagang sarana produksi berupa pupuk dan obat-obatan (pestisida) pertanian yang layak edar di pasar. **Matra sosial** mencakup sikap dan persepsi produsen maupun konsumen untuk menghargai kacang tanah sebagai bagian dari usahatani, hajat hidup, maupun sebagai bahan baku industri. Untuk itu, petani maupun konsumen perlu ditunjukkan bahwa tanaman kacang tanah memiliki nilai ekonomi yang tinggi terhadap perekonomian nasional maupun global. Rumusan teknologi baru seharusnya mempunyai kekuatan sosial untuk melakukan konsolidasi lahan dan konsolidasi kelompok. Penelitian yang dirancang berdasarkan pendekatan agroekosistem akan menghasilkan teknologi yang representatif untuk suatu wilayah rekomendasi (*recommendation domain*) spesifik lokasi. Teknologi baru yang sesuai untuk suatu wilayah rekomendasi akan memiliki minimal lima unsur kelayakan, yaitu teknis, lahan (lokasi, tanah), iklim, ekonomi, dan sosial. Konsolidasi lahan dan konsolidasi kelompok merupakan unsur pokok pola pengembangan komoditas berskala komersial/agribisnis. Dampak sosial yang lain atas pengembangan agribisnis kacang tanah adalah peluang penyerapan tenaga kerja atau peluang penyediaan lapangan pekerjaan. Tata kelembagaan ini menggambarkan hubungan kemitraan (*inter-relationship*) antar unit-unit pelaku agribisnis baik secara internal maupun eksternal lingkaran agribisnis, antara lain (1). Konsolidasi kelompok tani mengacu kepada hamparan dan domisili (tempat tinggal), (2). Pemetaan unit-unit pelaku agribisnis dan agroindustri kacang tanah, (3). Aturan main penjualan dan pembelian serta sistem pembagian keuntungan yang wajar (*fair trade*), dan (4). Pola kemitraan antar

unit-unit pelaku agribisnis. **Matra industri** mencakup nilai manfaat tanaman kacang tanah sebagai bahan baku keperluan industri. Semakin tinggi nilai diversifikasi vertikal produk kacang tanah akan semakin tinggi peluang di bidang industrinya. Dengan kata lain, semakin tinggi pula peluang kita untuk dapat membuat produk beraneka dengan bahan dasar kacang tanah akan semakin banyak macam kegiatan industri yang dapat diciptakan. “Efek domino” (*multiplier effect*) pengembangan agribisnis kacang tanah adalah pengembangan industri hilir seperti, industri kacang garing, industri minyak, industri kue atau *snack*, industri pakan ternak, industri peternakan baik ternak unggas maupun ruminansia, industri pupuk organik, industri pengalengan daging, industri susu dan keju, dan lain sebagainya. Temuan teknologi baru harus memiliki nilai tambah produk. Pemakaian teknologi tersebut harus memiliki kontribusi kuantitatif terhadap persyaratan industri baik dalam hal bentuk, ukuran, tekstur, maupun kualitas produk. Persyaratan ini akan sangat berarti dalam menciptakan produk-produk olahan yang memenuhi standard produk secara nasional (SNI) maupun global (SII).

Peluang pengembangan industri hilir atas penyelenggaraan agribisnis kacang tanah ini antara lain : (1) industri aneka makanan dan snack, (2) industri pakan ternak dan pelet ikan, (3) industri peternakan dan perikanan, (4) industri pupuk organik, (5) industri minyak goreng, dan (6) industri pengalengan daging dan industri susu, keju.

Industri aneka makanan dan snack. Polong dan biji kacang tanah dapat diproses langsung untuk membuat aneka makanan baik pada skala industri rumah tangga maupun industri berskala lebih besar (pabrik). Aneka makanan cepat saji antara lain adalah kacang rebus, kacang goreng, kacang garing, gula kacang dan sebagainya. Aneka snack dan kue dapat pula dibuat dengan bahan baku biji kacang tanah. Kajian kelayakan agroindustri snack dan kue kacang tanah perlu di “up date” untuk mengetahui nilai tambah dan keunggulan komparatif dan kompetitifnya, baik untuk skala industri rumah tangga maupun industri besar.

Industri Pakan Ternak dan Pelet Ikan. Trubus tanaman dan kulit kacang tanah dapat dipakai sebagai salah satu komponen bahan

baku pakan ternak ruminansia dalam bentuk makanan lengkap (*complete feed*). Bungkil kacang produk samping pabrik minyak kacang dapat dipakai sebagai salah satu komponen bahan baku pakan ternak unggas atau pelet ikan. Rintisan pabrik pakan ternak dengan model ransum lengkap ini akan menciptakan wahana pemberdayaan produk samping (*by product*) pertanian tanaman pangan (jerami padi, trubus tanaman jagung, trubus sorgum, trubus kedelai dsb), tanaman perkebunan (daun tanaman tebu, kulit kopi, kulit cacao, dsb). Dalam pada itu, peluang ketersediaan bahan baku pabrik pakan ternak akan sangat melimpah sehingga dapat mendukung keberadaan dan kesinambungan pabrik pakan ternak tersebut. Topik-topik penelitian instan yang diperlukan antara lain : (1). Mutu trubus kacang tanah sebagai bahan baku pakan ternak (lemak, protein, karbohidrat, serat kasar, kadar abu, dsb), (2). Mutu kulit kacang tanah sebagai bahan baku pakan ternak, (3). Kajian formula pakan ternak ruminansia dengan bahan baku limbah kacang tanah ditambah suplemen yang lain, (4). Kajian kelayakan teknis dan ekonomis pabrik pakan ternak, (5). Kajian formula pelet ikan dengan bahan baku produk samping pabrik minyak dan kotoran ayam, (6). Kajian kelayakan teknis dan ekonomis pelet ikan terhadap ikan air tawar atau payau, (7). Kajian kelayakan keberadaan pabrik pakan ternak dan pelet ikan.

Industri Peternakan dan Perikanan. Perspektif pengembangan industri peternakan dan perikanan dimaksudkan sebagai dampak rintisan pabrik pakan ternak dan pelet ikan. Ternak ruminansia dan unggas dapat dikembangkan dengan model penggemukan (kereman) maupun sapi perah dengan ransum komplit (*complete feed*) untuk mengurangi kebutuhan hijauan makanan ternak; ternak unggas dapat dikembangkan ternak potong dan petelur. Kajian kelayakan usahatani ternak ruminansia maupun unggas perlu dilakukan untuk mengetahui nilai sumbangan pendapatan langsung (*cash income*) terhadap peternaknya.

Industri Pupuk Organik. Bahan baku pupuk organik sebagian besar adalah kotoran ternak hasil pengembangan industri peternakan. Untuk memperkaya mutu nutrisi (hara) pada pupuk organik dapat disulih dengan bahan baku mineral alami, seperti zeolit, dolomit, batuan fosfat, guano, ataupun tepung ikan. Untuk memperbaiki mutu

pupuk organik kotoran ternak dapat difermentasi terlebih dulu dengan mikrobia pengurai bahan organik seperti bakteri EM, M-Bio dan Nusagro Super Degra. Kajian kelayakan pabrik pupuk organik perlu dibuat baik secara teknis maupun ekonomis.

Industri minyak kacang (Minyak goreng, Pelumas). Pabrik minyak goreng dengan bahan baku biji kacang tanah mestinya sudah ada. Oleh karena itu tahap lanjutnya adalah konsolidasi yang bersifat kelembagaan. Kajian kelayakan pabrik minyak - pelumas perlu dibuat baik secara teknis maupun ekonomis.

Industri pengalengan daging. Dampak pengembangan peternakan dan perikanan adalah produksi ternak dan ikan. Kelebihan pasok (*supply*) produksi ternak dan ikan dapat ditampung dan ditingkatkan nilai tambah ekonominya pada industri peternakan dan perikanan, yaitu industri pengalengan. Pada industri pengalengan ini dapat diproduksi tepung telur instan, susu kaleng, *cornet beef*, keju, dsb. Sudah barang tentu kajian industri/pabrik pengalengan ini perlu dibuat baik aspek teknis maupun ekonomisnya.

Sinergi kelima matra tersebut perlu dibangun secara lebih produktif untuk menjamin terselenggaranya agribisnis kacang tanah secara utuh. Pemerintah perlu menyediakan fasilitas investasi yang kondusif berupa jaminan keamanan dan kelancaran penyelenggaraan sistem agribisnis kacang tanah, khususnya semua mata rantai yang terlibat dalam sistem agribisnis kacang tanah dapat berfungsi seperti yang diharapkan. Sebagai dinamisator dan fasilitator khususnya dari aspek kebijakan pengembangan agribisnis di daerah adalah Bapak Kepala Daerah baik Gubernur maupun Bupati. Kemitraan antara petani-kelompok tani, instansi teknis terkait (BALIT, BPTP, Dinas Pertanian, Penyebaran Informasi, Koperasi), pengusaha, industriawan, penyandang dana (Bank), lembaga distributor (Perdagangan), dan konsumen harus dibangun secara utuh dan kompak (*solid*).

Majelis APU dan hadirin yang terhormat,

Perkenankan kami melaporkan dan memerikan sekelumit saripati

pengalaman penelitian dan pengembangan IPTEK di bidang keilmuan yang kami tekuni dan capai hingga kini. Saripati yang kami tuangkan dalam Bab III ini tidak lain adalah kisah keberuntungan maupun kemalangan yang kami rasakan dalam mengarungi bahtera penelitian dan pengembangan di Litbang Deptan ini.

HASIL PENELITIAN BIDANG ILMU TANAH

Tugas pokok dan fungsi (tupoksi) ilmu tanah dalam sistem pertanian tanaman kacang tanah meliputi (1) tata guna lahan, (2) kesesuaian lahan, (3) pengolahan tanah, (4) tata air, (5) pengelolaan hara tanaman, dan (6) konservasi, rehabilitasi dan reklamasi lahan. **Tata guna lahan** memberikan arah dan gambaran pemanfaatan lahan yang cocok dan memiliki proporsi luas area yang sesuai untuk pertanaman palawija dibandingkan tanaman lain baik yang bersifat substitusi, komplementer maupun pesaingnya. Proporsi luas area tanam masing-masing tanaman di setiap wilayah teritorial pembangunan perlu ditetapkan dengan pasti untuk menjaga keseimbangan dan stabilitas antara pasokan dan permintaan. Keseimbangan ini akan memberikan esensi stabilitas nilai produksi dan kelayakan ekonomi baik di tingkat produsen, pasar maupun konsumen. **Kesesuaian lahan** memberikan indikasi kelayakan teknis dari aspek lahan untuk pertanaman kacang tanah. Kesesuaian lahan memberikan data silang antara karakteristik lahan dengan tuntutan tanaman (*crop requirement* = prasyarat tumbuh tanaman). **Pengolahan tanah** merupakan tindakan dasar untuk menyiapkan media tumbuh bagi tegaknya tanaman agar akar tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara nyaman. **Tata air** merupakan teknik pengaturan dan konservasi air atau lengas tanah agar tanaman dapat memperolehnya dengan optimal. Asas pengaturan air ini sangat sederhana, yaitu pada lahan irigasi dan tadah hujan membuang/mengurangi air bilamana tanah kelebihan air dan menambah air bilamana tanah kekurangan air. **Pengelolaan hara** tanaman merupakan tindakan mencermati ketersediaan hara, kecukupan hara, imbangn keharaan, mewaspadaai gejala keracunan hara atau unsur pencemar lain, kegaraman dan kemasaman serta kebiasaan (*alka-*

linity) tanah. **Konservasi tanah** tidak hanya melindungi tanah dari bahaya erosi akan tetapi juga melestarikan karakter fisik, kimia, dan hayati tanah agar tanah memiliki kesuburan yang seimbang dan bersifat produktif. **Rehabilitasi tanah** merupakan tindakan pemulihan kesuburan tanah pada lahan-lahan yang telah tua, kena erosi berat, atau kena bahan pencemar yang datang dari limbah industri maupun limbah perkotaan. **Reklamasi tanah** merupakan tindakan perbaikan tanah-tanah bermasalah seperti tanah berkadar garam tinggi di wilayah pantai atau di daerah beriklim kering.

Keluaran (*output*) penelitian di bidang ilmu tanah setidaknya mencakup enam hal mengacu tupoksi ilmu tanah tersebut di atas, dan secara nyata harus mampu membuahkan sebuah produk berupa resep mengolah, memberdayakan secara optimal, memelihara, dan memperbaiki tanah agar selalu segar, subur, produktif, dan lestari. Selain itu, tidak mengesampingkan adanya pewilayahan sistem produksi dan teknologi budidayanya mengingat adanya tuntutan dari sektor agroindustri, yang selama ini terabaikan; yaitu tentang kontinuitas penyediaan bahan baku industri dengan kualitas produk yang memenuhi standar agroindustri. Perlu disadari bahwa dalam beberapa aspek terdapat perbedaan yang mendasar antara pertanian dengan agroindustri. Sistem pertanian memiliki ciri (1) produksi dipengaruhi oleh iklim dan tanah, (2) kualitas produk tidak menentu karena faktor biotik dan abiotik, dan (3) harga produk berfluktuasi dipengaruhi oleh masa paceklik dan masa panen raya. Sedang pada sistem agroindustri memiliki ciri (1) produksi tidak dipengaruhi oleh musim, (2) kualitas produk menurut standar yang dapat dipertahankan agar tidak mengecewakan konsumen, dan (3) harga produk dapat konsisten karena disparitas harga ditentukan oleh kualitasnya. Dalam pembangunan pertanian yang berwawasan agribisnis dan untuk mengembangkan agroindustri, pertanianlah yang harus menyesuaikan diri dengan persyaratan agroindustri, berupa penyediaan bahan baku secara berkesinambungan agar pabrik beroperasi sesuai dengan kapasitas terpasang dengan kualitas produk yang memenuhi standar. Kegagalan sistem pertanian Indonesia memenuhi prasyarat tersebut akan meningkatkan impor bahan baku agroindustri.

Pewilayahan sistem produksi kacang tanah memerlukan dukungan ilmu tanah, karena menyangkut kesesuaian lahan, teknik budidaya, yang hasil akhirnya adalah efisiensi produksi/biaya produksi, kualitas produk dan daya saing.

Majelis APU dan hadirin yang terhormat,

Pada Bab III ini menjelaskan beberapa hal hasil penelitian ilmu tanah yang berkaitan dengan butir-butir teknologi budidaya tanaman kacang tanah. Hasil penelitian bidang tanah ini merupakan cerita sukses (*success story*) atau bahkan cerita tuna (*lack story*) karena belum mencapai sasaran yang diharapkan.

3.1. Diskripsi dan Karakterisasi Sumberdaya Lahan

Diskripsi dan karakterisasi layak dikerjakan di daerah-daerah pusat (sentra) produksi kacang tanah. Daerah pusat produksi kacang tanah dapat dipandang sebagai satuan wilayah (*recommendation domain*) untuk anjuran pengembangan teknologi spesifik lokasi. Daerah pusat produksi kacang tanah di Indonesia belum banyak, antara lain di Kabupaten Tuban dan Blitar untuk Propinsi Jawa Timur, Pati, Kudus, Blora, Sragen, dan Wonogiri untuk Propinsi Jawa Tengah. Diskripsi dan karakterisasi tanah merupakan langkah awal manusia belajar mengenal dan membaca karakter tanah. Dengan memahami karakter tanah, manusia dapat memanfaatkan tanah sesuai dengan watak dan kemampuan tanah, atau melakukan tindakan manipulasi karakter tanah sesuai dengan prasyarat peruntukannya. Kacang tanah ditanam diberbagai jenis tanah, salah satu di antaranya adalah tanah Alfisol. Berikut ini disajikan sebuah contoh diskripsi dan karakterisasi Alfisol daerah Kecamatan Ngadirojo, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah.

Kemasaman tanah (pH-tanah) di 9 wilayah desa Kecamatan Ngadirojo pada umumnya tergolong asam lemah, pH berkisar 5,35 - 6,75. Namun menurut Joshi et al. (1987), pH tanah yang ideal untuk kacang tanah adalah antara 6 – 7,5. Tanaman kacang tanah menyukai pH tanah berkisar 5,5 - 6,5 (Halliday dan Trenkel, 1992). Wilayah desa yang memiliki pH cukup masam ialah Desa Jatimerto, Mloko

Manis, Mloko Manis Wetan, Kerjo Kidul, Kerjo Lor, Ngadirojo Kidul, Mloko Kidul, Gemawang, Kasihan, dan Gedong. Wilayah desa yang memiliki pH sedikit masam adalah Desa Ngadirojo Lor, Mloko Manis Kulon, dan Pondok Kulon. Berdasarkan keragaan pH H₂O dengan pH KCl, Alfisol di wilayah Kecamatan Ngadirojo memiliki karakteristik mineral bermuatan mantap (*permanent charge*). Hal ini ditandai oleh selisih antara nilai pH (H₂O) dengan pH KCl yang bernilai positif (Notohadiprawiro, 1985).

Kadar bahan organik tanah sebagian besar wilayah desa di Kecamatan Ngadirojo memiliki C-organik rendah, yaitu < 2 %. Ada beberapa desa yang memiliki kadar C-organik cukup yaitu pada Desa Kerjo Lor, Ngadirojo Kidul, dan Gemawang. Menurut fakta ini menunjukkan bahwa para petani masih memiliki perhatian yang kurang terhadap aplikasi pupuk organik. Ada beberapa sebab yang boleh jadi menjadi faktor yang memberatkan petani memakai pupuk organik, yaitu (1) ketersediaan pupuk organik kurang memadai, petani tidak memiliki ternak sendiri, (2) kebutuhan optimum pupuk organik cukup tinggi untuk setiap satuan luas lahan sehingga membawa konsekuensi biaya operasional tinggi, (3) pupuk organik memiliki karakter lambat tersedia keharannya, (4) pupuk organik, khususnya pupuk kandang menjadi sumber gulma, hama dan penyakit dalam tanah yang perlu mendapat perhatian, dan (5) aplikasi pupuk organik yang belum matang (nisbah C/N > 12) menimbulkan demineralisasi unsur hara terutama N oleh mikro organisme tanah.

Kesuburan N secara potensial rendah pada semua wilayah desa Kecamatan Ngadirojo. Hara nitrogen memang merupakan hara paling labil dibandingkan dengan hara yang lain. Hara N terlibat pada berbagai reaksi, yaitu nitrifikasi, denitrifikasi, oksidasi dan reduksi yang mana proses-proses tersebut memberikan peluang untuk terjadinya kehilangan N baik melalui penguapan maupun pelindian (*leaching*). Oleh karena itu, usahatani dengan komoditas non kacang-kacangan memerlukan tambahan pupuk N yang cukup tinggi untuk memenuhi kebutuhan optimumnya.

Kesuburan fosfor (P) di wilayah Kecamatan Ngadirojo berkisar mulai dari rendah hingga tinggi. Kadar P₂O₅ terendah sebesar 2,56 ppm dijumpai pada Desa Mloko Manis Wetan dan tertinggi sebesar

12,7 ppm dijumpai di desa Jatimerto. Tanah dengan kadar $P_2O_5 < 6$ ppm memiliki harkat kesuburan P rendah (Jackson, 1958). Wilayah desa yang memiliki harkat kesuburan P rendah dijumpai pada lokasi Ngadirojo Lor (6), Ngadirojo Kidul (8), Mloko Manis Wetan (11), Mloko Manis Kulon (12), Pondok Kulon (14), dan Kasihan (20). Pada lokasi tersebut diperlukan tambahan pupuk P. Menurut Sudaryono (1996), aplikasi 50-75 kg SP-36 atau P-alam/ha sudah cukup memadai untuk memperoleh hasil kacang tanah sekitar 2 t/ha. Wilayah yang memiliki status kesuburan P sedang dengan kadar 6-10 ppm P_2O_5 adalah pada lokasi Kerjo Kidul dan Kerjo Lor (1-4), Ngadirojo Lor - Kidul (5-7), Mloko Manis (10), Pondok Kulon (13), Jatimerto (18), dan Gedong (21). Wilayah desa yang memiliki harkat kesuburan P tinggi dengan kadar > 10 ppm P_2O_5 dijumpai di Desa Gemawang (16), Jatimerto (17), Kasihan (19) dan Gedong Wetan (22). Wilayah yang memiliki kesuburan P tinggi, aplikasi P tidak harus diberikan setiap kali tanam. Untuk tujuan pemeliharaan status P tanah, aplikasi pupuk P dapat diberikan setahun sekali dengan takaran 50 - 75 kg P-alam/ha atau SP-36.

Batas kritis hara belerang (S) tersedia dalam tanah untuk tanaman kacang tanah pada umumnya adalah 10 ppm (Dayal *et al.*, 1987; Tandon, 1989; Joshi *et al.*, 1987). Berdasarkan batasan nilai kritis tersebut, ada beberapa wilayah desa yang memiliki kadar S yang kritis, yaitu di Desa Jatimerto dengan kadar SO_4 6,86 ppm. Desa lain yang memiliki status S rendah adalah di Desa Ngadirojo Kidul dan Ngadirojo Lor dengan kadar SO_4 masing-masing 13,1 ppm dan 17,2 ppm. Sedang untuk wilayah desa yang lain memiliki kesuburan S yang tinggi. Untuk memenuhi kebutuhan S, petani dianjurkan memakai pupuk-pupuk yang mengandung S, seperti ZA, ZK-plus maupun pupuk belerang (S murni/elementer).

Batas kritis hara kalium (K) dalam tanah adalah 0,2 - 0,3 me K/100 g (Jackson, 1958). Ada 10 wilayah desa (45 %) pada Kecamatan Ngadirojo yang memiliki harkat K rendah, yaitu pada lokasi no. 1,2,8,9,15,16,17,18,19, dan 20. Aplikasi pupuk K perlu mendapat perhatian pada ke sepuluh lokasi tersebut. Sumber K alternatif yang cukup potensial, kompetitif dan harga nisbi murah adalah ZK-plus, abu dapur, arang sekam padi, dan pupuk kandang. Peningkatan status K dalam tanah 10 % dari K tersedia pada Alfisol (dari kadar K

awal 0,19 me K/100g) mampu meningkatkan hasil kacang tanah dari 0,87 t/ha menjadi 2,73 t/ha (Sudaryono, 1999a).

Batas kritis hara kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) dalam tanah untuk tanaman kacang tanah adalah 1,5 me Ca/100 g dan 1 me Mg/100 g (Tandon, 1989). Batas kritis hara Mg dalam jaringan tanaman kacang tanah adalah 0,3% (Joshi *et al.*, 1987). Berdasarkan batasan ini semua wilayah desa lingkup Kecamatan Ngadirojo masih memiliki harkat kesuburan Ca dan Mg yang tinggi. Bahkan untuk Mg memiliki harkat sangat tinggi. Keseimbangan hara K, Ca, dan Mg perlu mendapat perhatian yang seksama untuk memperoleh hasil kacang yang optimal. Taufiq dan Sudaryono (1997) melaporkan bahwa penambahan K, Ca, dan Mg antara 15-20 % pada Alfisol (dengan status keharaan awal 0,37 me K/100 g, 4,47 me Ca/100g dan 0,52 me Mg/100 g) dari nilai K, Ca, dan Mg dapat ditukar meningkatkan hasil kacang tanah 25 - 70 %.

Batas kritis hara mikro untuk tanaman kacang tanah apabila kadar hara dalam tanah seperti besi (Fe), tembaga (Cu), mangan (Mn), dan boron (B) dalam tanah berturut-turut adalah 4,5 ppm, 0,2 ppm, 2 ppm, dan 0,2 ppm (Tandon, 1989; Joshi *et al.*, 1987). Semua wilayah desa di Kecamatan Ngadirojo memiliki tingkat kesuburan hara mikro seperti yang telah disebutkan di atas cukup tinggi. Dalam pada itu, hara mikro untuk wilayah Kecamatan Ngadirojo tidak menjadi kendala produktivitas tanaman kacang tanah atau tanaman pangan pada umumnya.

Sebagai rumusan, tanah di wilayah Kecamatan Ngadirojo, Wonogiri memiliki karakter, sebagai berikut : (1). Suhu tahunan rata-rata > 22 °C, (2) Ketersediaan air : 130 – 2434 mm/th; < 8 bulan kering, (3) Media perakaran memiliki drainase agak cepat – sedang; tekstur lempung (*clay*) – geluh berlempung (*clay loam*); kedalaman efektif 20 – 60 cm, (4) Retensi hara : KTK berkisar sedang-tinggi; pH tanah berkisar 5,35 - 6,75 (asam lemah); C-organik < 2% (rendah), (5) Kegaraman tanah < 3 mmhos/cm, (6) Bahaya keracunan Al, Fe, dan S tidak ada, (7) Hara tersedia : total N = 0,1%; P₂O₅ = 2,56 – 12,7 ppm; K₂O = 0,19-1,37 me/100g; SO₄ = 6,86 - > 17,2 ppm (kritis-sangat tinggi); kesuburan Ca dan Mg tinggi hingga sangat tinggi;

kesuburan hara mikro tinggi, (8) Kemudahan tanah diolah (*workability*) bagus, (9) Kelerengan tanah 3-6%; tingkat erosi rendah – sedang. Menurut *Soil Taxonomy USDA* (1975), tanah di wilayah Kecamatan Ngadirojo, Wonogiri sebagian besar termasuk kelas **Ordo** : *Alfisol*; **Sub-Ordo** : *Ustalf*; **Grup** : *Palaeustalf*; **Sub-Grup** : *Vertic Palaeustalf*; **Famili** : *Vertic Paleustalf*, halus-berlempung, campuran (*mixed*), Isohipertermik. Kelas kesesuaian lahan untuk tanaman kacang tanah memiliki Kelas antara S1 (sangat sesuai) – S2 (cukup sesuai).

3.2. Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah atau penyiapan media tumbuh tanaman merupakan kegiatan mendasar dalam sistem budidaya tanaman. Pengolahan tanah dapat beragam mulai dari pengolahan sempurna hingga pengolahan tanah minimal (*minimum tillage*) atau tanpa olah tanah (TOT). Bentuk dan kualitas pengolahan tanah sangat ditentukan oleh prasyarat tumbuh tanaman dan jenis tanah. Tanaman kacang tanah membentuk polong di dalam tanah. Oleh karena itu, kualitas medium tumbuh memiliki pengaruh yang besar dan menentukan jumlah dan kualitas biji. Ginofor kacang tanah tidak akan mampu menembus ke medium perakaran bilamana struktur tanah tidak gembur. Medium perakaran kacang tanah yang cocok (*favourable*) akan memperbaiki jumlah polong produktif sehingga memperkecil nisbah (*ratio*) polong hampa terhadap polong isi. Prinsip umum dan dipandang optimal adalah menyiapkan media tumbuh dengan struktur tanah gembur (*crumb* = remah) untuk pertanaman sistem kering (*upland*), seperti palawija dan struktur tanah melumpur (*moody*) untuk pertanaman sistem basah/tergenang (*lowland*) seperti padi. Kacang tanah membentuk buah polong pada daerah perakaran (*rhizosphere*) dengan jeluk 5-15 cm dari permukaan tanah. Dengan demikian, struktur gembur pada daerah perakaran menjadi kunci sukses pertama untuk proses pembentukan polong kacang tanah. Permukaan tanah yang keras akan menghambat proses ginofor kacang tanah menembus ke dalam tanah, akibatnya proses perkembangan polong juga akan terhambat. Rotasi pertanaman dengan pola tanam padi-padi-ubijalar, padi-padi-melon, ditengarai (sinyalir) dapat memperbaiki kesuburan dan meningkatkan produktivitas tanah. Pergiliran tanaman seperti dikemukakan tersebut

membawa konsekuensi perbedaan pengolahan tanah. Penelitian di bidang ini masih langka dikerjakan.

3.3. Pengelolaan Lengas atau air

Pengelolaan lengas dan air untuk kacang tanah meliputi kegiatan irigasi, drainasi (pematusan), dan konservasi lengas selama musim tanam untuk memperoleh keragaan tumbuh dan hasil yang optimum. Beberapa penelitian yang berhubungan dengan sub tema tersebut dilaporkan berikut ini.

Peranan lengas tanah . Kadar lengas tanah mempunyai pengaruh nyata terhadap kinerja pertumbuhan dan hasil kacang tanah khususnya terhadap berat brangkasan, berat biji, berat polong, jumlah polong isi dan tinggi tanaman. Kinerja pertumbuhan dan hasil maksimum diperoleh dengan kondisi kadar lengas pada kapasitas lapang (100% kapasitas lapang). Namun pengurangan kadar lengas hingga pada tingkat 70% dari kapasitas lapang masih memberikan keragaan hasil yang tidak berbeda secara statistik dibandingkan kondisi kadar lengas 85%. Memang secara nominal terjadi penurunan nilai. Pada kadar lengas di atas kapasitas lapang (115% kl kapasitas lapang) sudah menurunkan kinerja pertumbuhan maupun hasil kacang tanah sebesar 21,4% dan 35,9%. Interaksi antara jenis tanah dengan lengas tanah mempunyai pengaruh yang nyata terhadap ragam kinerja pertumbuhan dan hasil kacang tanah, khususnya terhadap berat brangkasan, tinggi tanaman saat panen, berat biji, berat polong dan polong isi (Sudaryono, 2000a). Berdasarkan keragaan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah dapat dikemukakan bahwa kadar lengas optimum untuk tanah Alfisol adalah pada sekitar kapasitas lapang, sedang pada tanah Oxisol berada pada 85% dari kadar lengas kapasitas lapang.

Kebutuhan air optimum. Jumlah air atau lengas tanah akan berkorelasi positif dengan bobot biomasa maupun hasil kacang tanah hingga pada batas optimum kebutuhannya. Ketersediaan air di atas jumlah kebutuhan optimum justru akan berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah. Tinggi tanaman kacang tanah terus meningkat dengan meningkatnya dosis pengairan hingga 600 mm. Jumlah polong isi dan bobot 100 biji juga meningkat sejalan

dengan meningkatnya dosis pengairan hingga 400 mm, tetapi peningkatan dosis pengairan di atas 400 mm tidak meningkatkan jumlah polong isi dan bobot 100 biji dibandingkan dengan pengairan 400 mm. Hasil kacang tanah turun 29% bila ditumpangsarikan dengan jagung pada populasi 50%, tetapi hasil kacang tanah yang ditumpangsarikan dengan jagung pada populasi 50% dan 100% tidak berbeda. Hasil kacang tanah meningkat dengan pengairan hingga 400 mm, tetapi peningkatan dosis pengairan di atas 400 mm khususnya untuk kacang tanah monokultur tidak meningkatkan hasil polong dibandingkan dengan pengairan 400 mm (Harsono, 1998).

3.4. Pengelolaan Hara Tanaman Kacang Tanah pada Alfisol

Jumlah dan macam hara yang ada di dalam tanah akan mencerminkan keragaan tanaman kacang tanah. Tanaman kacang tanah memerlukan unsur hara C,H,O,N,P,K,S,Ca,Mg, Fe,Zn,Mn,Cu,B,Mo,Cl (Epstein, 1972; Gascho dan Davis, 1994; Tandon, 1989; Joshi *et al.*, 1987). Prinsip pengelolaan hara dalam tanah mengacu kepada macam (jumlah) hara, intensitas (kadar) danimbangan dinamis hara. Dewasa ini berkembang pandangan pengelolaan nutrisi tanaman dengan istilah sistem gizi terpadu. Peningkatan status hara di dalam tanah selalu mendasarkan kadar hara asli tanah dan tanggap (*respond*) tanaman terhadap hara yang dimaksud. Faktor lain yang perlu diperhatikan dalam penetapan tambahan hara adalah faktor pencucian (*runoff*), perembihan dakhil (*internal drainage*), dan fisiografi. Acuan pertama untuk menambah hara bilamana kadar hara dalam tanah sudah berada pada kadar kritis hara (Tandon, 1989).

Pemakaian input berupa tambahan hara yang mendasarkan pada status hara dalam tanah dan dihitung menurut massa tanah sebenarnya merupakan pendekatan yang realistik dari sudut pandang ilmu tanah terapan. Namun pendekatan ini sering dipandang mahal dari sudut pandang teknis agronomis dan ekonomis yang mengedepankan gatra budidaya tanaman bermatra satu periode tanam (satu musim tanam). Cara pendekatan mana yang harus dipilih sangat ditentukan oleh target dasar penelitian yang ingin dicapai. Untuk penelitian yang mempunyai target luaran perbaikan (reklamasi

dan rehabilitasi) dan peningkatan kesuburan lahan, pendekatan perbaikan menurut massa tanah (*soil basis*) akan lebih cocok, sebaliknya untuk penelitian yang mendasarkan pada peningkatan efisiensi dan bersifat jangka pendek pendekatan berdasarkan kebutuhan tanaman (*plant basis*) boleh jadi lebih cocok. Secara bijak kedua pendekatan itu layak untuk dipakai pada kondisi tanah yang mempunyai tingkat kesuburan tanah marginal. Pada tahap pemulihan kesuburan tanah pendekatan pertama yang dipakai. Namun setelah tanah terrehabilitasi kesuburannya, pendekatan kedua yang harus dipakai guna melestarikan tingkat kesuburan tanah maupun produktivitasnya.

Peningkatan Status Hara Makro Primer (NPK). Hara nitrogen (N). Nitrogen memiliki fungsi (1) sebagai anasir amat penting dari klorofil, protoplasma dan asam nukleat, (2) meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan semua jaringan yang hidup, dan (3) memperbaiki kualitas daun sayur-mayur, pakan hijauan, dan protein biji (Tandon dan Kimmo, 1993). Tanaman kacang tanah tidak terlalu memerlukan tambahan N yang terlalu banyak karena mampu membangun kebutuhan N secara simbiosis dengan bakteri penambat N dari udara. Sebesar 60-80 % kandungan N pada tanaman kacang tanah diperoleh dari sematan (*fixation*) dari udara (Nambiar, 1990). Sutarto dkk.(1988) melaporkan bahwa tanaman kacang tanah yang menghasilkan 1,5 t/ha menyerap N sebesar 108 kg/ha. Menurut Ismunadji (1989), tanaman kacang tanah dengan tingkat hasil 2 t/ha menyerap hara N sebesar 125 kg N/ha. Penelitian menunjukkan bahwa tambahan N hanya diperlukan pada jumlah kecil 20-35 kg N/ha untuk starter pertumbuhan awal. Hidayat dkk. (1999) menganjurkan bahwa tambahan N untuk tanaman kacang tanah adalah sebesar 20 - 50 kg Urea/ha. **Hara fosfor (P).** Fosfor memiliki peranan (1) penyusun gugus fosfat, asam nukleat, protein, fosfo-lipid, koensim NAD, NADP, dan ATP, (2) penyusun asam amino tertentu, (3) pembelahan sel, penyusun kromosom, dan (4) merangsang pertumbuhan akar (Tandon dan Kimmo, 1993). Tanggap kacang tanah terhadap pupuk P amat beragam baik dari sumber P maupun takarannya. Sudaryono (1996) melaporkan bahwa peningkatan pupuk P di atas 50 kg P_2O_5 /ha tidak meningkatkan hasil kacang tanah pada Alfisol Tuban, Alfisol Lamongan dan Ultisol Jakenan. Purata hasil

kacang tanah dengan pemupukan 50 kg P_2O_5 /ha yang bersumber dari TSP, SP-36, dan P-alam berturut-turut menghasilkan 1,41 t/ha, 1,21 t/ha, dan 1,17 t/ha. Kombinasi penggunaan pupuk cair Saritana 2000 l/ha dengan 50 kg SP-36 pada tanah kapur marginal (Entisol) di Blitar Selatan menghasilkan kacang tanah 2,66 t/ha (Sudaryono, 2000b). Harsono dkk. (1998) melaporkan bahwa takaran optimum pupuk untuk Alfisol Karanganyar adalah 50 kg P_2O_5 /ha; peningkatan takaran P di atas 50 kg/ha sudah tidak ekonomis lagi (Harsono dkk., 1998).

Hara kalium (K). Kalium memiliki peranan (1) sebagai aktivator enzim yang terlibat dalam fotosintesis, metabolisme karbohidrat dan protein, (2) memperlancar alih-loka (*translocation*), sintesis protein dan memelihara stabilitasnya, mengendalikan permeabilitas membran dan pH, mengatur penggunaan air melalui stomata, (3) memperbaiki pemanfaatan sinar selama cuaca berawan dan memperkaya kemampuan tanaman untuk melawan cuaca dingin atau hambatan yang lain, dan (4) menambah ukuran biji dan memperbaiki kualitas buah dan sayur (Tandon dan Kimmo, 1993). Alfisol umumnya memiliki kadar K tanah rendah–sedang sehingga untuk memperoleh kondisi optimum perlu tambahan hara K melalui pupuk. Terdapat sumber pupuk K yang kompetitif dan nisbi murah yaitu ZK-Plus. ZK-Plus di samping sebagai sumber K juga memberikan tambahan hara lain secara lengkap. Peningkatan kadar K tersedia tanah dari 0,19 me/100 g menjadi 5, 10, dan 15 % dapat memperbaiki kinerja pertumbuhan tanaman kacang tanah dari awal hingga panen secara konsisten. Peningkatan K tersedia sebesar 20% sudah menunjukkan gangguan perkecambahan biji (Sudaryono, 1999a). Secara teknis peningkatan kadar K tersedia dalam tanah sebesar 10% mencerminkan kondisi optimum bagi pertumbuhan vegetatif maupun generatif. Pada kondisi tersebut di atas kadar K tersedia meningkat dari 0,19 me/100 g menjadi 0,209 me/100 g. Tanah dinyatakan mempunyai kesuburan K baik untuk mendukung pertumbuhan tanaman bilamana kadar K tersedia tanah sebesar 0,2 me/100 g atau lebih (Jackson, 1958). Takaran ZK-Plus berpengaruh baik terhadap pertumbuhan generatif tanaman kacang tanah di lahan tegal Alfisol (Sudaryono, 1999a). Keseimbangan hara dalam tanah untuk mendukung pertumbuhan optimal tanaman kacang tanah di tanah Alfisol basis adalah pada kisaran hara 71,24 ppm P, 0,20 me% K, 11,25 me% Ca, 0,35 me% Mg, 5,99 ppm S, 4,15 ppm Fe, dan 0,53

ppm Zn (Sudaryono, 1999a). Peningkatan status K tersedia dalam tanah lebih dari 15 % (15 t ZK-Plus/ha) atas K tersedia dalam tanah sudah menunjukkan penurunan pertumbuhan generatif tanaman kacang tanah. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan K tersedia di atas 15 % sudah menimbulkan reaksi antagonistik dengan kation Ca, dan Mg sehingga akan menghambat serapan Ca dan Mg (Tandon, 1989). Disamping hara K, penambahan pupuk ZK-Plus pada tingkat di atas 15 % K tersedia tersebut akan membawa konsekuensi pada peningkatan kandungan hara terutama S, Fe dan Zn. Peningkatan kandungan hara dalam tanah yang terlalu tinggi akan memberikan peluang untuk terjadinya proses antagonis antar unsur hara yang semakin banyak. Bentuk-bentuk antagonisme yang umum terjadi misalnya P dan Zn, K dan Mg, K dan Ca, K dan Fe, Ca dan Mg, S dan Mo, Zn dan Mn, Zn dan Fe, Cu dan Mo, dan antara Cu dan Fe (Ishizuka, 1971 *cit.* Tandon, 1989).

Peningkatan Hara Makro Sekunder (S, Ca, Mg). Hara **belerang (S)**. Hara S memiliki fungsi (1) penyusun asam amino dan protein, (2) metabolisme vitamin, thiamin, dan koensim-A, (3) membantu stabilitas struktur protein, dan sintesis lemak (Tandon dan Kimmo, 1993). Alfisol basis memerlukan tambahan belerang tidak saja sebagai hara S akan tetapi berfungsi pula untuk menurunkan kemasaman tanah. Penambahan S hingga 600 kg S/ha mampu menurunkan pH tanah hingga mendekati nilai netral, meningkatkan ketersediaan sulfat (SO_4) dalam tanah (Taufiq dan Sudaryono, 2000). Penurunan pH rata-rata mencapai 0,14 poin setiap 100 kg S/ha yang ditambahkan, akan tetapi besarnya nilai penurunan pH tidak sama pada tiap penambahan S (Taufiq dan Sudaryono, 2000). Pada penambahan 200 kg S/ha terjadi penurunan pH 0,2 poin, sedang pada penambahan 200 kg S/ha berikutnya penurunan pH 0,05 poin. Penurunan pH dan peningkatan ketersediaan sulfat dalam tanah nyata berkorelasi dengan penambahan S. Kandungan Ca-dd dalam tanah menurun dan ketersediaan Fe meningkat akibat penambahan S dibandingkan tanpa penambahan S. Pada Alfisol basis di Tuban, takaran pemberian S dan bahan organik menimbulkan ragam hasil kacang tanah (Taufiq dan Sudaryono, 1999). **Hara kalsium (Ca) dan magnesium (Mg)**. Kalsium memiliki fungsi (1) penyusun dinding sel dalam bentuk Ca-pektat dan diperlukan untuk pembelahan sel dan

pemanjangan akar, (2) membantu stabilitas membran dan memelihara struktur kromosom, (3) aktivator enzim phospholipase, arginine kinase, dan adenosin triphosphat, dan (4) bekerja sebagai penawar racun dengan cara menetralkan asam-asam organik dalam tanaman (Tandon, 1989; Tandon dan Kimmo, 1993). Kalsium diperlukan dalam jumlah banyak terutama pada saat pembentukan polong kacang tanah (Tandon, 1989). Magnesium memiliki peranan (1) penyusun molekul klorofil dan penting untuk fotosintesis, (2) aktivator pada banyak sistem enzim termasuk pada metabolisme karbohidrat, sintesis asam nucleat dan produksi protein, (3) membantu serapan dan alih-loka fosfor, dan (4) membantu aliran gula dalam bagian tanaman (Tandon, 1989; Tandon dan Kimmo, 1993). Keberadaan Ca dan Mg sebagai nutrisi dalam tanah sangat ditentukan oleh konsentrasi atau intensitasnya, nisbah Ca terhadap Mg, nisbah Ca terhadap K, nisbah K terhadap Mg, dan nisbah Ca+Mg terhadap K (Adams dan Hartzog, 1979. Taufiq dan Sudaryono (1997) melaporkan bahwa peningkatan status K, Ca dan Mg dapat ditukar sebesar 15% pada Alfisol Lamongan meningkatkan hasil kacang tanah dari 1,53-1,66 t/ha menjadi 1,92-2,86 t/ha. Pada kondisi tersebut status K, Ca dan Mg tanah berada padaimbangan 0,19 me K, 2,12 me Ca, dan 0,86 me Mg/100 g tanah; sedang kandungan hara dalam jaringan pada fase pembentukan polong adalah 0,65 % K, 0,77 % Ca, dan 0,78 % Mg.

Peningkatan Status Hara Mikro (Zn, Fe, B,Mn, Cu, Mo, Cl). Tambahkan unsur hara mikro dewasa ini telah banyak dilakukan oleh petani. Sumber hara mikro yang digunakan adalah dalam bentuk pupuk pelengkap cair (PPC). Ada ratusan merk dagang PPC yang telah dijual di pasar atau toko sarana produksi pertanian. Aplikasi PPC umumnya dikerjakan dengan disemprotkan melalui daun.

Hasil Kajian pemakaian Ajuvan pada Kacang tanah di Alfisol dan Oxisol. Perbaikan mutu intensifikasi terhadap budidaya kacang tanah akan meningkatkan hasil. Interaksi antara budidaya dan takaran pemberian ZK-Plus menimbulkan keragaman terhadap hasil kacang tanah polong segar pada Alfisol Wonogiri. Cara budidaya inoatif dengan pemberian ZK-Plus 75 kg/ha dan pemakaian ajuvan Apsa 800 WSC 0,06% memberikan hasil tertinggi sebesar 7,40 t/ha kering panen dan menjadi sekitar 5,91 t/ha kering jemur. Dengan budidaya

standard tanpa penambahan ZK-Plus dan pemakaian ajuvan Apsa 800 WSC hasil kacang tanah polong segar mencapai 5,86 t/ha atau 4,65 t/ha kering jemur. Data dukung yang menguatkan produktivitas Alfisol Wonogiri khususnya di Desa Sumbersari, Kecamatan Ngadiroyo adalah (1). Lokasi percobaan merupakan daerah lembah, dengan tebal solum tanah > 1,5 m, (2). Pemilik tanah merupakan petani yang rajin memberikan pupuk kandang dan atau abu dapur, (3). Selama pertanaman kacang tanah memperoleh jaminan air siraman cukup (pompa air) dari Sungai atau parit, (4). Selama pertanaman memperoleh intensitas sinar matahari penuh (MK II; Juni-September 2000), (5). Organisme pengganggu tanaman (hama, penyakit, gulma) terkendali secara optimal (Sudaryono dan Indrawati, 2000). Pemberian ZK-Plus pada Oxisol Karanganyar meningkatkan hasil kacang tanah polong segar. Pemberian ZK-Plus 50 dan 75 kg/ha menghasilkan kacang tanah polong segar sebesar 4,06 t/ha dan 4,13 t/ha dibandingkan dengan kontrol tanpa ZK-Plus sebesar 3,66 t/ha (Sudaryono dan Indrawati, 2000). Takaran optimum pemberian ZK-Plus pada Oxisol Karanganyar adalah 50 - 75 kg/ha. Hasil kacang tanah tertinggi (4,83 t/ha) diperoleh dengan teknik budidaya dengan pemakaian ajuvan Apsa 800 WSC 0,06 % dan ZK-Plus 50 kg/ha. Hasil kacang tanah masih dapat meningkat melalui perbaikan kualitas budidaya. Penggunaan pupuk daun dan ajuvan Apsa 800 WSC 0,06% pada budidaya + 50 kg ZK-Plus/ha menghasilkan 4,83 t/ha dibandingkan cara budidaya standard tanpa pemakaian ajuvan + 50 kg ZK-Plus/ha menghasilkan 3,58 t/ha; dengan kata lain hasil meningkat sekitar 34,92%. Tanpa pemberian ZK-Plus namun dilakukan perbaikan kualitas budidaya dengan pemakaian pupuk daun dan ajuvan Apsa 800 WSC 0,06%, hasil kacang tanah dapat mencapai 4,1 t/ha. Pemberian ZK-Plus 100 kg/ha sudah menurunkan hasil kacang tanah. Hal ini disebabkan (1) peningkatan K memberikan sinergisme negatif terhadap serapan Ca dan Mg, (2) ZK-Plus mengandung unsur belerang yang cukup tinggi sehingga peningkatan pemberian ZK-Plus akan menambah kemasaman aktual tanah. Kemasaman tanah akan berakibat peningkatan kelarutan Fe yang dapat berpengaruh negatif terhadap ketersediaan senyawa $H_2PO_4^-$. Tambahan ion SO_4^{2-} yang terlalu banyak juga berpengaruh negatif terhadap ketersediaan Ca. Ragam pemberian ZK-Plus dan budidaya menyebabkan keragaman hasil kacang tanah polong

kering. Purata hasil tertinggi sebesar 3,61 t/ha diperoleh pada budidaya dengan pemakaian ajuvan Apsa 800 WSC 0,06% dan pemberian ZK-Plus 50 kg/ha. Hasil kacang tanah menjadi berkurang pada budidaya dengan pemakaian ajuvan Apsa 800 WSC 0,1%; begitu pula halnya pada pemakaian Zk-Plus 100 kg/ha atau lebih. Cara budidaya dengan pemakaian ajuvan Apsa 800 WSC dengan konsentrasi 0,04 dan 0,02% memperoleh hasil lebih rendah dari cara budidaya tanpa memakai Apsa. Potensi hasil secara genetik kacang tanah varietas Gajah adalah 1,8 t/ha (Kasim dan Djunainah, 1993). Berdasarkan hasil percobaan tersebut di atas menunjukkan bahwa perbaikan tindakan kultur teknis (budidaya) mampu meningkatkan produktivitas kacang tanah. Untuk memperoleh gambaran secara ekonomi dicontohkan analisis usahatani kacang tanah hasil percobaan di Alfisol Wonogiri pada MK 2000. Hasil analisis usahatani menunjukkan bahwa dengan perbaikan teknik budidaya akan meningkatkan efisiensi usahatani dan menurunkan biaya per satuan produksi. Efisiensi usahatani tertinggi dicapai pada Budidaya inovatif dengan nilai B/C ratio sebesar 1,87, sedang pada Budidaya Standard memiliki nilai B/C ratio 1,54. Keuntungan bersih usahatani juga dicapai pada Budidaya inovatif sebesar Rp. 5.510.000,-/ha. Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa peningkatan intensifikasi budidaya kacang masih memiliki peluang yang menguntungkan secara ekonomi ditingkat petani.

3.5. Neraca Hara Tanaman

Neraca hara (*nutrient balance*) menggambarkan penerimaan (*gains*) dan pengurangan (*losses*) suatu hara dalam suatu agroekosistem (Sudaryono, 1987). Anasir (*component*) yang terlibat dalam neraca hara adalah tanah, air irigasi (lahan beririgasi), air hujan, aliran permukaan (*runoff*), infiltrasi dan perkolasi air tanah (*leaching*), pemupukan, panen hara melalui hasil maupun seresah berupa trubus pertanian dan pengendapan abu vulkan dan/atau bahan-bahan aluvial. Perilaku (*behaviour*) suatu hara menggambarkan dinamika hara itu sendiri dalam suatu agroekosistem.

Lahan usahatani yang sudah lama ditanami tanpa usaha pengawetan, telah membiarkan tanah mengalami pemerosotan kesuburan kimiawi dan fisik tanah, sehingga produktivitasnya rendah. Pada usahatani kacang tanah dengan tingkat hasil 4,5 t/ha akan menyerap dan mengangkut hara secara total berturut-turut 269 kg N, 44 kg P₂O₅, 207 kg K₂O, 28 kg Mg, dan 24 kg S/ha. Pada usahatani kedelai dengan tingkat hasil 4,0 t/ha akan menyerap dan mengangkut hara secara total berturut-turut 263 kg N, 72 kg P₂O₅, 159 kg K₂O, 30 kg Mg, dan 28 kg S/ha. Pada usahatani jagung dengan tingkat hasil 12,5 t/ha akan menyerap dan mengangkut hara berturut-turut 298 kg N, 128 kg P₂O₅, 298 kg K₂O, 73 kg Mg, dan 37 kg S/ha (PPI, 1985). Panen hara yang berlangsung secara teratur dan waktu yang panjang jelas akan menguras hara dalam tanah. Oleh karena itu, usaha pengembalian hara yang telah dipanen mutlak dilakukan untuk menjamin stabilitas dan keberlanjutan sistem produksi.

3.6. Pupuk kandang - pupuk organik

Sejak dilancarkan persyaratan terhadap produk perdagangan dunia khususnya terhadap produk pertanian (*ecolabelling*) yang bebas bahan pencemar, khususnya residu logam berat dari pestisida, maka berkembang wacana bentuk-bentuk pertanian yang aman dan sehat seperti "Sistem pertanian kembali ke alam" (*back to nature*), pertanian organik (*organic farming*), pertanian ramah lingkungan (*ecologically sound*), pertanian lestari (*sustainable agriculture*), dsb (Astakadatu, 1995; Hong, 1994; Huang, 1994). Sejak saat itu petani dihangatkan kembali kesadarannya untuk memberdayakan kembali pupuk kandang atau pupuk organik pada sistem usahatannya. Pada Alfisol alkalis, penambahan pupuk kandang hingga 20 t/ha pengaruhnya terhadap ketersediaan Fe belum nampak, akan tetapi pengaruhnya cukup besar terhadap kandungan C-organik dalam tanah. Peningkatan kandungan C-organik dalam tanah rata-rata mencapai 0,02% setiap penambahan 1 t/ha pupuk kandang. Penurunan pH tanah akibat pemberian pupuk kandang tidak sebesar yang terjadi akibat pemberian S (Taufiq dan Sudaryono, 1999). Hal ini menunjukkan bahwa pupuk kandang juga potensial sebagai bahan

pembenah untuk penurunan pH tanah, akan tetapi harus diberikan dalam jumlah yang besar dan secara intensif. Sudaryono (1999b) melaporkan bahwa aplikasi 100 kg/ha belerang murni dikombinasi dengan 20 t/ha pupuk kandang pada Alfisol marginal menghasilkan kacang tanah 2,97 t polong kering/ha.

3.7. Konservasi, Rehabilitasi dan Reklamasi Lahan

Konservasi lahan terutama akan bermakna pada lahan dengan posisi geografis dataran tinggi dengan bentuk kemas muka tanah (fisiografi) bergelombang - bergunung. Rehabilitasi lahan akan bermakna bila dikerjakan pada lahan yang telah rusak atau mengalami degradasi baik akibat erosi lanjut, proses pedogenesis lanjut (tanah tua), atau sebab lain. Reklamasi tanah adalah tindakan penyehatan tanah dari gangguan bahan pencemar (garam laut, logam berat dsb.). Penelitian di bidang ini pada tanaman palawija masih jauh dari titik jenuh. Kenyataan di lapangan menunjukkan pertanaman palawija telah menyebar di lahan-lahan marginal. Sudaryono (1995b) melaporkan bahwa kehilangan tanah dan hara karena erosi pada sistem usahatani konservasi dengan teknologi hedgerow pada teras bangku di lahan kapur marginal di desa Kedungbanteng, Blitar adalah sebesar 25,99 t/ha/th dengan kandungan 0,40 % C-organik, 0,15 % N, 11 ppm P, dan 0,2 me/100 g K; sedang pada lahan petani terjadi kehilangan tanah sebesar 15,92 t/ha/th dengan kandungan 0,2 % C-organik, 7 ppm P, dan 0,1 me/100 g K. Batas erosi yang diperbolehkan (*permissible erosion = acceptable erosion = tolerable erosion*) yang berlaku di Amerika Serikat adalah 10 t/ha/th untuk lahan sawah dan 12,5 t/ha/th untuk lahan tegal (Bennet, 1939). Laju erosi di desa Gabes, Batu Jawa Timur pada kemiringan 30 % dengan sistem konservasi yang intensif dan biaya mahal yang digunakan untuk pertanian semusim menunjukkan laju erosi > 20 t/ha/th (Utomo, 1989). Laju erosi yang tinggi dan berlangsung dalam kurun waktu yang lama jelas akan membuah tanah marginal. Tanah marginal perlu penanganan khusus dengan penerapan teknologi yang bersifat spesifik lokasi, sesuai dengan jenis tanah, kemiringan, iklim, dan faktor sosio budaya petani. Lahan marginal sangat beragam permasalahannya, dari terlalu basa (pH >

7) hingga masam ($\text{pH} < 5$), solum dangkal, bahan organik rendah, kahat hara makro dan mikro, daya simpan air rendah, dan drainase tanah buruk. Lahan kapuran di Indonesia cukup luas lebih dari 500.000 ha yang terbentang di P. Jawa bagian Selatan mulai dari Kulon Progo (DIY) sampai ke Malang dan Madura (Jawa Timur) ditambah beberapa daerah di Propinsi Bali, NTB, NTT dan Tim-Tim (Carson, 1987; Sudaryono, 1988; 1995a).

3.8. Akuntansi Keharaan Tanaman

Akuntansi keharaan ditakrifkan (*defined*) sebagai suatu perhitungan jangka waktu pemanfaatan suatu hara tertentu dari suatu lahan pertanian menurut neraca hara yang bersangkutan (Sudaryono, 1987). Dengan kata lain, dapat diartikan sebagai jangka waktu (umur) penggunaan lahan pertanian menurut panen hara tertentu. Dengan demikian dapat ditegaskan bahwa neraca hara menjelaskan mengenai daur (*cycle*) hara sedang akuntansi hara menjelaskan mengenai lamanya suatu lahan pertanian (agroekosistem) memberikan arti ekonomi ditinjau dari panen haranya. Akuntansi keharaan memberikan arti penting bagi pemanfaatan lahan pertanian. Oleh karena itu, akuntansi keharaan ini dapat dipakai sebagai dasar perencanaan penggunaan lahan pertanian sekaligus menentukan langkah tindak lanjut dalam pengelolaan keharaan. Dengan begitu, maka usaha pertanian (*farming system*) dapat mencapai kelayakan panen sesuai norma produktif, stabil, merata, dan berkelanjutan. Sudaryono (1987) melaporkan bahwa lahan sawah Vertisol di daerah Kulon Progo menurut akuntansi kesuburan K memiliki umur nisbi 137,57 th, sedang apabila lahan sawah tersebut dilola dengan sistem pertanian surjan memiliki umur nisbi 182,97 th. Apabila seresah berupa trubus tanaman (jerami, trubus tanaman jagung, kacang tanah dsb) dikembalikan lagi ke lahan akan dapat menambah umur nisbi penggunaan lahan, berturut-turut 1.468,01 th untuk lahan sawah dan 608,70 th untuk lahan dengan sistem pertanian surjan.

Majelis APU dan hadirin yang terhormat,

PENGEMBANGAN ILMU TANAH MASA DEPAN

Perspektif ilmu tanah menyiratkan makna tantangan ilmu tanah di masa depan seiring pertambahan waktu dan tuntutan jaman berkenaan dengan perkembangan peradaban manusia. Dewasa ini disadari, bahwa tekanan terhadap tanah untuk menerima berbagai beban yang ditimbulkan oleh kegiatan manusia (*anthropogenic*) dalam berusahatani semakin meningkat. Di sisi lain, tanah bukan mempunyai kemampuan tidak terbatas untuk terus menerus menerima beban dan menampung beban berupa pembuangan limbah dari kegiatan peradaban manusia baik perindustrian, pertambangan, kegiatan perkotaan, pertanian dan lain sebagainya. Kondisi demikian merupakan tantangan nyata yang memerlukan solusi secara komprehensif untuk menciptakan dambaan lingkungan yang sehat (Anda, 2003). Menurut Prof. Sanchez, ke depan tanah akan menjadi pemain utama (*major player*) dalam pembangunan tingkat dunia yang mencakup ketahanan pangan, pengentasan kemiskinan, degradasi lahan, dan persyaratan lingkungan. Oleh karena itu, para ahli tanah akan sangat disegani jika mampu menghasilkan teknologi terobosan yang akrab lingkungan untuk memberikan kontribusi pada sektor ekonomi dalam rangka memakmurkan masyarakat (Anda, 2003).

Pengembangan ilmu tanah ke depan tidak akan menyimpang dari tupoksi ilmu tanah yang telah diuraikan pada awal Bab III. Ilmu Tanah memberikan refleksi kerangka penelitian berlandaskan falsafah yang terkandung di dalamnya. Refleksi ilmu tanah menggambarkan cita-cita atau impian untuk menerapkan kaidah ilmu tanah pada dunia nyata. Falsafah mengandung makna hakiki. Kerangka penelitian (Rencana Induk Penelitian) pertanian tanaman palawija yang dibangun menurut hakekat Ilmu Tanah dan hakekat keberadaan serta kegunaannya akan menjamin kelestarian sistem produksi tanaman palawija, khususnya tanaman kacang tanah.

Bab empat ini merupakan buah pikiran ataupun sintesis pendapat yang diperoleh baik dari referensi (pikiran deduktif), pengalaman teknis ataupun non-teknis, inspirasi, imajinasi (pikiran induktif) ataupun impian. Penulis berpedoman bahwa dengan landasan dan

pola pikir terbuka, dinamis dan konstruktif untuk menuju kepada kedewasaan, implikasi praktis, arah pengembangan lebih lanjut, dan pandangan secara menyeluruh (*comprehenship*), terpadu (*integrated*), dan utuh (*solid*) dalam suatu sistem akan memberikan jaminan sukses, khususnya penyelenggaraan agribisnis kacang tanah atau palawija pada umumnya. Pola pikir ini akan mengantarkan seseorang fungsional dan/atau profesional untuk berpikir lebih luas, dewasa, dan pandangan jauh ke depan yang lebih berdayaguna dan berhasilguna.

Bagaimana arah penelitian ilmu tanah di masa depan? Berdasarkan asas manfaat, penelitian ilmu tanah harus bermuara pada keluaran (*output*) teknologi yang memberikan manfaat ekonomi bagi petani dan pengusaha di bidang agribisnis. Dalam pada itu, diperlukan paradigma baru dalam pengelolaan dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian menuju kepada keseimbangan manfaat ekonomi, dampak sosial budaya, dan kelestarian lingkungan. Seminar Nasional Sumberdaya Lahan di Bogor tanggal 6 - 7 Agustus 2002 mengangkat lima isu penelitian. **Pertama**, penelitian sumberdaya lahan harus menghasilkan teknologi yang memiliki keseimbangan antara manfaat ekonomi, dampak sosial budaya, dan kelestarian lingkungan. Rumusan teknologi budidaya tanaman pertanian tidak dapat terlepas dengan hakekat kelestarian sumberdaya lingkungan. Dalam pada itu, pemakaian teknologi budidaya tanaman pertanian baik dalam jangka pendek maupun panjang tidak boleh berdampak negatif terhadap lingkungan. Komponen-komponen teknologi hasil temuan baru tidak boleh bersifat antagonis maupun bersinergisme negatif dengan komponen teknologi terdahulu. Pemberdayaan sumber-sumber daya alam berupa mineral-mineral, seresah organik sebagai pupuk hijau atau sisa hasil pertanian, dan pupuk hayati pemasok hara merupakan pilihan dengan prioritas tinggi. **Kedua**, penelitian pengelolaan bahan organik harus mengarah pada kontribusi mendaur ulang bahan organik dalam suatu sistem pertanian yang terpadu dalam meningkatkan produksi tanaman dan efisiensi pemupukan. Penciptaan sistem daur-ulang (*recycling*) keharaan dalam sistem produksi pertanian akan menjadikan sistem produksi pertanian memiliki sifat lestari (berkelanjutan). Bentuk atau model pertanian terpadu dengan memasukkan komponen ternak, prosising

limbah pertanian menjadi pupuk organik, penerapan sistem anggaran energi (*energy budgeting system*) dalam usahatani, pola pergiliran tanaman yang mengaktifkan mikrobia penambat N udara dan mikoriza pentransfer posfor menjadi bentuk-bentuk tersedia akan menjadikan sumberdaya pertanian kondusif sepanjang waktu. **Ketiga**, penelitian pada lahan kering perlu diarahkan pada teknologi pengelolaan air yang dapat diterapkan oleh petani secara individu (seperti rorak, irigasi tetes, irigasi curah (*sprinkler irrigation*)), dan teknologi yang dapat diterapkan secara kelompok seperti *channel reservoir*. **Keempat**, penelitian pada lahan gambut diarahkan pada pengelolaan hara mikro, dan penelitian tata air yang menghasilkan teknologi murah dan tidak menimbulkan dampak lingkungan yang merugikan. **Kelima**, penelitian mengenai evaluasi dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh berbagai praktek pertanian intensif, seperti residu pestisida dan pupuk, dampak eksternal yang ditimbulkan oleh pabrik perkotaan terhadap lahan pertanian, perlu diteliti secara lebih komprehensif sehingga dihasilkan langkah-langkah pengamanan yang efektif (Ropik, 2003). Rintisan pabrik-pabrik sebagai dampak pengembangan agroindustri hilir tidak dapat lepas dari tuntutan ramah lingkungan. Pengolahan limbah pabrik di satu sisi harus diproses untuk menjadikan lingkungan aman, dan disisi yang lain dilakukan peningkatan nilai tambah limbah (*waste*) ataupun produk samping (*by product*) menjadi produk yang dapat dimanfaatkan.

Ilmu tanah banyak berperan di dalam pembangunan sistem produksi yang lestari, berkelanjutan serta ramah lingkungan. Dalam penyelenggaraan agribisnis kacang tanah dengan pendekatan secara holistik, Ilmu tanah dapat berperan baik di bagian hulu (*up stream*), bagian median (*middle stream*), maupun di bagian hilir (*down stream*).

Di hulu (*up stream*), ilmu tanah berperan sebagai pemandu dalam melegitimasi kelayakan teknis pewilayahan lahan untuk membangun sistem produksi kacang tanah. Kegiatan diagnosis dan karakterisasi lahan, evaluasi kelayakan dan kesesuaian lahan untuk tanaman kacang tanah merupakan kegiatan dasar yang harus dikerjakan mengawali pengembangan sistem produksi kacang tanah. Menurut Harijogjo (1996) harkat kesesuaian lahan untuk

tanaman kacang tanah dipilahkan menjadi lima kelas, yaitu : **Kelas S1**, lahan sangat sesuai (*highly suitable*), tanpa penghambat berarti bagi pertumbuhan tanaman agar dapat berproduksi optimal; **Kelas S2**, lahan cukup sesuai (*moderately suitable*), mempunyai faktor penghambat ringan agar tanaman dapat berproduksi optimal; **Kelas S3**, lahan sesuai marginal (*marginally suitable*), mempunyai faktor penghambat agak berat, memerlukan masukan biaya sedang agar tanaman dapat berproduktivitas optimal; **Kelas N1**, lahan tidak sesuai saat ini (*currently not suitable*), mempunyai pembatas berat untuk pertumbuhan tanaman, memerlukan masukan biaya tinggi; **Kelas N2**, lahan tidak sesuai (*not suitable*). Sebagai contoh Kelas S1 berharkat lahan sangat sesuai untuk bertanam kacang tanah memiliki kriteria sebagai berikut: (1) Suhu rata-rata tahunan 25-27 °C, (2) Ketersediaan air : curah hujan tahunan 900-2000 mm dan bulan kering <8 bulan, (3) Media perakaran : drainase baik/agak cepat, tekstur geluh lempung berpasir (*sandy clay loam*), geluh (*loam*), geluh berlempung (*clay loam*), kedalaman efektif >50 cm, (4) Retensi hara: KTK sedang-tinggi, pH tanah 6,0-7,0, C-organik >0,8%, (5) Kegaraman <3 mmhos/cm, (6) Hara tersedia NPK minimal sedang, (7) Bahaya racun Al, Fe, S tidak ada, (8) Kelerengan <3%, (9) Tingkat bahaya erosi sangat rendah (Harijogjo dkk., 1996). Perencanaan tataguna lahan, pembentukan/penyiapan bentang-lahan (*landscape*) sistem produksi tanaman kacang tanah, termasuk pengaturan pola drainase permukaan merupakan langkah penting untuk mengkoservasi dan melestarikan sumberdaya lahan dan sistem produksi tanaman kacang tanah itu sendiri. Tindakan ameliorasi, konservasi, rehabilitasi, dan reklamasi terhadap sumberdaya lahan yang memiliki kelas kurang atau tidak sesuai merupakan langkah nyata dan penting untuk mencapai harkat lahan yang layak bagi pengembangan sistem produksi tanaman kacang tanah.

Di median (*middle stream*), ilmu tanah berperan dalam akuntabilitas sumber daya lahan untuk memberikan jaminan stabilitas, produktivitas dan equitabilitas sistem produksi pertanian. Kegiatan penyiapan lahan, pengelolaan lengas tanah, pengelolaan kesuburan tanah baik fisik, kimia, maupun hayati tanah agar tercipta medium tumbuh yang optimal merupakan langkah nyata untuk membangun sistem produksi kacang tanah yang produktif (*produc-*

tive), stabil (*stable*), merata (*equal*), dan berkelanjutan (*sustainable*). Dari sudut pandang sistem produksi tanaman kacang tanah, penelitian di bidang ilmu tanah harus bermuara kepada peningkatan kualitas lingkungan tumbuh tanaman kacang tanah sesuai dengan prasyarat tumbuh optimal tanaman kacang tanah agar dapat berproduktivitas secara maksimal. Prioritas penelitian pada tanaman kacang tanah, khususnya dari disiplin ilmu tanah diarahkan untuk menghasilkan keluaran (*output*) berupa (1) penciptaan media tumbuh terutama pada daerah perakaran (*rhizosphere*) yang ideal; penelitian bernuansa fisika, mekanika, dan morfologi tanah memiliki kontribusi yang besar pada aspek ini misalnya perbaikan struktur tanah, (2) peningkatan efisiensi serapan hara tanaman kacang tanah, termasuk peningkatan efisiensi transformasi senyawa N oleh simbiose bakteri penambat N₂ udara serta transformasi hara P oleh kerja mikoriza, (3) penciptaan kondisi fisiologis yang mampu menjamin pertumbuhan dan perkembangan ginofor dan polong kacang tanah lebih produktif, (4) penciptaan kondisi fisiologis pertumbuhan tanaman kacang tanah agar trubus tanaman dapat bertahan tetap segar dan hijau (*stay green*) hingga umur panen, (5) peningkatan efisiensi panen air oleh tanaman kacang tanah, (6) peningkatan efisiensi translokasi hasil-hasil asimilat dari daun ke biji sehingga dapat meningkatkan kualitas biji kacang tanah, (7) penelitian neraca hara pada sistem produksi kacang tanah.

Luas Alfisol di Indonesia yang berpotensi untuk membangun sistem produksi kacang tanah adalah 8.525.000 ha (Sudjadi dkk., 1986). Inovasi teknologi budidaya kacang tanah pada Alfisol mampu meningkatkan produktivitas kacang tanah menjadi 2,5 t/ha (Harsono, dkk., 1993) sehingga akan memperoleh produksi sejumlah 21.312.500 t. Dengan harga kacang tanah Rp 4.000/kg kering glondong akan diperoleh nilai nominal sebesar Rp. 85.250.000.000,- (delapan puluh lima milyar dua ratus lima puluh juta rupiah).

Di hilir (*down stream*), ilmu tanah berperan sebagai (1) pengawas yang meliputi kegiatan pemantauan dan penilaian (*monitoring* dan *evaluasi*) terhadap kelestarian sumberdaya lahan dan sistem produksi tanaman kacang tanah, (2) pembangun dan pengembang sumber daya lahan untuk menjamin keberlanjutan sistem produksi pertanian pada umumnya dan tanaman palawija pada khususnya. Prioritas penelitian di bagian hilir antara lain adalah

(1) penelitian yang bersifat pemantauan (monitoring) keharaan tanaman kacang tanah, (2) penelitian yang beorientasi kepada pemecahan masalah aktual dan *uptodate* yang menjadi kendala peningkatan produktivitas tanaman kacang tanah, (3) penelitian bernuansa pemulihan (*rehabilitation*), reklamasi (*reclamation*), dan pelestarian (*conservation*) sumber daya lahan, (4) penelitian tentang akuntansi keharaan untuk menghitung umur produktif lahan, (5) penelitian pemberdayaan produk samping (*by product*) hasil pertanian (seresah, trubus, sisa hasil) dan atau pabrik-pabrik pengolah hasil pertanian menjadi produk yang memiliki nilai manfaat (pupuk organik) dan nilai tambah ekonomi, (6) penelitian pemantauan terhadap lahan yang terkena dampak kegiatan agroindustri, (7) penelitian yang berorientasi terhadap pengembangan produk (*product development*) untuk menghasilkan sarana produksi (*input*) yang memiliki nilai kompetitif dan komperatif yang tinggi dan bersifat ramah lingkungan sehingga mampu meningkatkan efisiensi sistem produksi tanaman kacang tanah.

Majelis APU dan Hadirin yang terhormat,

Marilah kita mencermati kebijakan apa yang diperlukan untuk mendukung penyelenggaraan dan pengembangan agribisnis kacang tanah. Ada dua unsur kebijakan pokok yang perlu dicermati, yaitu (1) kebijakan operasional penelitian (*research policy*) dan (2) kebijakan operasional penyelenggaraan agribisnis. Kebijakan operasional penelitian mengandung makna penelitian (*research*), pemahaman (*learning=education*) dan pelatihan (*training*). Sudah selayaknya di dalam unit-unit pelaksana teknis penelitian (UPT) lingkup Badan Litbang Pertanian membangun laboratorium mini penyelenggaraan agribisnis dengan pendekatan secara menyeluruh dan utuh mulai dari hulu sampai dengan hilir sesuai mandat komoditasnya (contoh pada Gambar 1). Laboratorium mini agribisnis yang dimaksud merupakan refleksi kondisi nyata agribisnis di lapangan. Penelitian mengenai pengembangan produk (*product development*) akan menjadi sumber pembaharuan (inovasi) teknologi pengolahan hasil-hasil pertanian. Inovasi produk akan diperlukan manakala sudah terjadi kejenuhan pasar atas produk-produk yang sudah lama.

Penelitian pengembangan produk akan menyuburkan terciptanya *demand driven* maupun *deman driving*. Dengan demikian lembaga penelitian akan menjadi pusat pemahaman dan pembelajaran serta pelatihan penyelenggaraan agribisnis dan agroindustri secara nyata. Kondisi demikian juga akan menyuburkan perkembangan IPTEK dan membangun sinergisme lintas disiplin dan mempertinggi nuansa inovasi IPTEK. Dengan begitu, idealisme penelitian tidak lagi melayang di awang-awang (*abstract*) akan tetapi benar-benar merambah ke landasan bumi (*down to earth*) melayani para pengguna (*stake holders*). Rumusan kebijakan operasional penelitian ini membawa konsekuensi logis yang tidak ringan, apalagi saat-saat sekarang. Sudah siapkah penyandang dan pemegang kebijakan melakukan reposisi, reformasi, reorientasi pola pikir, revitalisasi, dan bolehjadi reorganisasi.

Kebijakan operasional penyelenggaraan agribisnis adalah kekuatan formal yang mengatur ruang gerak dan langkah operasional dalam hal ini yang berkaitan dengan penyelenggaraan agribisnis. Instrumen kebijakan adalah berupa peraturan-peraturan atau undang-undang yang memfungsikan penyelenggaraan agribisnis secara lancar bersifat dinamis dan progresif. Kebijakan yang diperlukan untuk menciptakan suasana yang kondusif dalam agribisnis adalah : (1). Kebijakan teknis sistem produksi (penerapan paket teknologi budidaya secara benar) baik di tingkat petani maupun agroindustri, (2). Kebijakan mengenai konsolidasi lahan untuk usahatani, (3). Kebijakan yang bernuansa komitmen kebersamaan antara unit/pelaku agribisnis, (4). Kebijakan tata niaga produk/hasil baik dari bahan mentah hingga produk jadi, (5). Kebijakan kemitraan di antara unit/pelaku agribisnis, (6). Kebijakan mengenai perkreditan atau permodalan, (7). Kebijakan ekspor-impor, dsb.

Majelis APU dan Hadirin yang terhormat,

Setelah kita mengikuti uraian panjang dan bolehjadi juga melebar atas orasi saya, muncul pertanyaan : Apa dampak (*impact*) yang menjanjikan bilamana penyelenggaraan dan pengembangan agribisnis kacang tanah ini dapat dilaksanakan secara serba-cakup, holistik, dan utuh ?.

Pertanyaannya *gampang (easy)* namun jawabnya boleh jadi *gamang (very difficult)* karena harus dapat membuktikan *impact entry point* berikut ini : (1). Menciptakan nilai tambah ekonomi produk agribisnis kacang tanah, (2). Meningkatkan pendapatan baik di tingkat mikro (petani) maupun makro (wilayah, negara), (3). Meningkatkan produksi nasional kacang tanah, (4). Mendorong terwujudnya proses inovasi teknologi dari pencipta teknologi ke masyarakat pengguna (*stakes holder*), (5). Menciptakan sistem produksi kacang tanah secara berkelanjutan dan bersifat ramah lingkungan, (6). Menciptakan sinergisme yang produktif atas perkembangan ragam industri hilir, (7). Menghasilkan ragam produk yang menarik dan kompetitif, (8). Membangun ragam pasar (permintaan) atas produk-produk agribisnis kacang tanah (*market driven*), (9). Menciptakan dan menambah lapangan pekerjaan, dan (10). Menghasilkan devisa negara.

Hadirin yang terhormat, ada setidaknya 10 jawaban seperti yang dapat dikemukakan di atas akan tetapi semuanya hanyalah akan menjadi impian manakala tindakan nyata penyelenggaraan dan pengembangan agribisnis kacang tanah dengan pendekatan holistik tidak pernah ada atau diadakan di bumi Indonesia tercinta ini. Apa yang harus dibangun di negeri ini tidak lain adalah tanggungjaji (*commitment*) yang kuat para penyelenggara yang memiliki kompetensi agribisnis kacang tanah baik secara vertikal maupun horisontal.

Majelis APU dan Hadirin yang terhormat,

Pada bagian akhir Pidato ini perkenankan saya mengemukakan beberapa hal penting berkenaan dengan kontribusi ilmu tanah terhadap pengembangan dan penyelenggaraan agribisnis kacang tanah berikut ini.

PENUTUP

Ilmu tanah memiliki sapta saham atau 7 kontribusi penting dalam pengembangan agribisnis kacang tanah secara berkelanjutan, yaitu:

-
1. Hulu (*up stream*), ilmu tanah memandu kelayakan teknis atas penyediaan sumber daya lahan yang cukup untuk sentra pengembangan agribisnis kacang tanah, dimulai dari Alfisol.
 2. Median (*middle stream*), ilmu tanah menjamin akuntabilitas sistem produksi tanaman kacang tanah melalui penyediaan komponen teknologi budidaya kacang tanah pada Alfisol yang difokuskan pada hal-hal berikut ini : (1) Menjamin kebutuhan air optimal kacang tanah adalah 400 mm/musim tanam, (2) Tambahan N untuk pertumbuhan awal kacang tanah adalah 20-35 kg N/ha, (3) Tambahan pupuk P sebesar 25-50 kg P_2O_5 /ha. P-alam merupakan sumber alternatif yang efektif dan ekonomis, (4) Tambahan pupuk K sekitar 25-50 kg K_2O /ha. ZK-Plus merupakan sumber K alternatif yang efektif dan ekonomis, (5). Alfisol basis tanggap terhadap pemupukan S. Takaran 100 kg ZA/ha atau 100 kg S elementer/ha cukup efektif untuk memperbaiki keharmonisan S dan pH tanah, (6) Peningkatan hasil kacang tanah melalui aplikasi pupuk daun dikombinasikan dengan ajuvan (perata dan perekat), dan (7) Pemakaian 20 t pupuk kandang/ha pada Alfisol marginal memiliki pengaruh nyata terhadap peningkatan hasil kacang tanah.
 3. Hilir (*down stream*), ilmu tanah berperan sebagai (1) pengawas yang meliputi kegiatan pemantauan dan penilaian (monitoring dan evaluasi) terhadap kelestarian sumberdaya lahan dan sistem produksi tanaman kacang tanah, (2) pembangun dan pengembang sumber daya lahan untuk menjamin keberlanjutan sistem produksi pertanian dan keamanan lingkungan dalam penyelenggaraan agribisnis kacang tanah secara holistik dan berkelanjutan.
 4. Sosialisasi dan implementasi hasil penelitian ilmu tanah akan memberikan jaminan peningkatan produktivitas, stabilitas, equitabilitas, dan keberlanjutan sistem produksi kacang tanah dan kelestarian sumberdaya lahan pertanian.

-
5. Pewilayahan sistem produksi kacang tanah (pengelompokan hamparan dan domisili pelaku sistem produksi), aplikasi teknologi inovatif, disertai jaminan pasar kacang tanah akan mempertinggi efisiensi dan mempercepat terselenggaranya agribisnis kacang tanah.
 6. Mendorong pembangunan dan pengembangan simpul-simpul agribisnis kacang tanah secara vertikal maupun horisontal khususnya industri pupuk organik, industri peternakan, dan simpul-simpul yang lain.
 7. Mendorong terwujudnya kinerja lebih baik sebagai buah kebijakan operasional penelitian (*research policy*) dan kebijakan operasional penyelenggaraan agribisnis kacang tanah (*agribusiness implementation*), khususnya di UPT Badan Litbang Pertanian, dan di tingkat regional maupun nasional.

Majelis APU dan hadirin yang terhormat,

PENGHARGAAN DAN UCAPAN TERIMA KASIH

Melengkapi bagian akhir orasi, perkenankanlah saya menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada Pemerintah Republik Indonesia melalui Presiden Republik Indonesia, Bapak Menteri Pertanian, Bapak Kepala LIPI dan para anggota Panitia Penilai Jabatan Peneliti Nasional dan Departemen Pertanian atas kepercayaan yang diberikan kepada saya untuk mengemban tugas sebagai Ahli Peneliti Utama bidang Ilmu Tanah di Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Rasa terima kasih dan hormat sedalam-dalamnya saya sampaikan kepada Bapak Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Dr. Achmad Suryana, Bapak Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bapak Kepala Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Dr. Yusdar Hilman

atas bimbingan dan perkenannya sehingga saya dapat berdiri di sini mempertanggungjawabkan profesi saya sebagai Ahli Peneliti Utama.

Ucapan terima kasih dan hormat saya haturkan kepada Bapak Dr. Djoko Said Damardjati, APU, Dirjen Badan Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, dan mantan Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan yang telah banyak memberikan inspirasi dan koreksi atas makalah orasi ini.

Ucapan terima kasih dan hormat saya haturkan juga kepada Bapak Dr. Sumarno, MSc mantan Dirjen Tanaman Hortikultura, mantan Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, begitu pula mantan Kepala Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang (sekarang Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian) yang telah banyak mendorong dan memberikan inspirasi saya untuk bekerja keras dan terus maju.

Ucapan terima kasih dan hormat saya haturkan kepada Bapak Dr. Djoko Budianto, mantan Kepala Badan Litbang, dan Bapak Dr. A.M. Fagi mantan Kapuslitbangtan dan Sekretaris Badan Litbang Deptan yang telah banyak memberikan masukan untuk penyempurnaan makalah orasi ini.

Rasa terima kasih dan hormat secara tulus saya sampaikan kepada Almarhum Prof. Ir. R. Soegiman, Almarhum Ir. Soeseno Prawiwardojo, Almarhum Ir. Bambang Djoko Sergono, Dr. Ir. Dja'far Shidieq, MSc, atas bimbingan mereka saya dapat mencapai gelar sarjana Ilmu Tanah pada Fakultas Pertanian UGM; Prof.Dr. Ir. Rm Tejoyuwono Notohadiprawiro, Almarhum Dr.Ir. Soeprapto Soekodarmodjo, MSc, Prof Dr. Bostang Radjagukguk atas bimbingan mereka sehingga saya dapat berhasil mencapai derajat akademik tertinggi dalam Ilmu-Ilmu Pertanian di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Akan tetapi hal itu tidak mungkin terjadi kalau saya tidak dipersiapkan lebih dulu oleh para guru saya mulai dari Sekolah Dasar Negeri Lemahbang (Sragen), Sekolah Menengah Pertama Negeri II Sragen, Sekolah Pertanian Menengah Atas Negeri Yogyakarta. Untuk itu saya persembahkan kepada mereka semua penghargaan setinggi-tingginya. Senarainya akan terlalu panjang kalau saya sebutkan nama mereka satu demi satu.

Bagi mereka yang telah tiada saya mendoakan pengampunan atas semua dosa, pemberian pahala atas semua amal kebajikan dan pemberian karunia tempat yang layak di sisi Tuhan Yang Maha Pengasih dan Penyayang. Manusia boleh berencana namun Tuhan jualah Maha Penentu. Amin.

Kepada teman-teman sejawat terutama Dr. Nasir Saleh, APU, Dr. Titis Adisarwanto, APU, Dr. Astanto Kasno, APU, dan Dr. Koes Hartojo yang telah memberikan andil baik yang bersifat menguatkan maupun mengkritisi tajam, semuanya membuahkan umpan positif bagi kami terhadap proses pendewasaan dan pendalaman pola pikir dan falsafah hidup kami. Untuk itu disampaikan penghargaan setinggi-tingginya dan rasa terima kasih.

Ibu dan almarhum ayah yang saya junjung tinggi. Bimbingan ibu dan almarhum ayah yang menumbuhkan dalam diri ananda penghayatan kehidupan yang memadukan dua budaya kehidupan yang berlainan, terbukti bermanfaat bagi hidup ananda pada alam dewasa. Ibu membekali sikap hidup yang lemah lembut penuh kesabaran. Almarhum ayah membekali sikap hidup mandiri yang kuat dan tegas bersandarkan kepada kebenaran dan kepentingan orang banyak. Spektrum kehidupan yang luas penuh dengan tantangan, yang dijadikan pengalaman sehari-hari ananda, telah menjadi sumber inspirasi ananda dalam membina keluarga dan karya. Tidak ada kata yang mampu memerikan betapa dalam rasa terima kasih ananda atas segala jerih payah ibu dan almarhum ayah untuk menjadikan ananda orang yang berguna dan mampu berdiri sendiri.

Ibu RA. Siti Rahayu dan Bapak RM. Sihhono Danusaputro, dan segenap keluarga besar kami berdua yang tidak dapat kami sebut satu per satu, mereka telah memberikan *andil (support)* lahir maupun batin sehingga turut mengantarkan kami mencapai karir tertinggi, untuk itu kami sampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya.

Isteri dan anak-anakku tercinta. Suami dan ayahmu bangga dan bersyukur karena memiliki engkau berempat. Kebahagiaan yang aku rasakan, motivasi untuk menjadi orang yang didengarkan orang lain, kemauan untuk berkarya lebih baik dan kemampuan untuk mencapai

harkat yang lebih tinggi, semuanya bersumber pada kehadiran engkau berempat. Kita sama-sama menyadari, bahwa aku tidak kuasa memberikan kepada kalian kenikmatan dan kebahagiaan duniawi yang melimpah. Akupun menyadari tidak dapat menyediakan waktu yang cukup untuk melayani kalian sesuai kebutuhan kalian. Engkau telah banyak mengorbankan rasa humanistik demi karyaku. Terimalah pidato pengukuhanku ini sebagai bukti akan kehadiran kalian di hatiku.

Hadirin yang terhormat,

Kami tutup orasi ini dengan permohonan maaf terhadap segala kekurangan kami dan kami menghaturkan terima kasih atas perhatian dan kesabaran hadirin mendengarkan dan bolehjadi menggapai uraian saya ini. Semoga Tuhan selalu memberkati kita semua demi kemajuan dan kejayaan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian Republik Indonesia. Amin.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, F., and D. Hartzog, 1979. Effect of a lime on Soil pH, Exchangeable Calcium, and peanut yields. *Peanut Sci.* 6:73-76.
- Anda, M. 2003. Kenyataan dan Tantangan Ilmu Tanah Abad ke-17 Berdasarkan Konggres Tanah sedunia di Bangkok, Thailand. *Berita HITI* Vol. 9 No. 24.
- Astakadatu, E.M. 1995. Deklarasi Ganjuran. Tani Lestari No. 1. Th. 3. Februari 1995. Sekretariat Pelayanan Tani-Nelayan Hari Pangan Sedunia. Bantul PO Box 115. Yogyakarta 55702. h. :6-7.
- Bennet, H.H., 1939. *Element of soil conservation*. Mc.Graw Hill. New York.
- Carson, B, 1987. *Agro ecosystems Analysis. A comparative study of agroecosystems in East Java and Nusa Tenggara Timur*. KEPAS Perwakilan JaTim. 12 hal.
- Dayal, D., M.S. Basu, and P.S. Reddy. 1987. Fertilizer use in groundnut. *Technologies for Better Crops*. ICAR, Indian Council of Agricultural Research. Krishi Anusandhan Bhavan, New Delhi. 7 p.
- Epstein, E. 1972. *Mineral nutrition of plants : Principles and Perspectives*. John Wiley and Sons, Inc. New York - London - Sydney - Toronto.
- Erwidodo dan Saptana. 1996. Prospek harga dan pemasaran kacang tanah di Indonesia. hal : 21 - 40. *Dalam* : N. Saleh dkk. (Penyunting). *Risalah Seminar nasional prospek pengembangan agribisnis kacang tanah di Indonesia*. Balitkabi, Malang.
- Gascho, G.J. and J.G. Davis. 1994. Mineral nutrition. p.214-254. *Dalam* : J.Smart (Ed.). *The groundnut Crop. A Scientific Basis for Improvement*. Chapman and Hall. London-Weinheim-New York-Tokyo-Melbourne-Madras.

-
- Gaybita, M.N. 1996. Usahatani kacang tanah dalam perspektif agribisnis di Indonesia. hal : 8 - 20. *Dalam* : N. Saleh dkk. (Penyunting). Risalah Seminar nasional prospek pengembangan agribisnis kacang tanah di Indonesia. Balitkabi, Malang.
- Halliday, D.J. dan M.E. Trenkel. 1992. IFA World Fertilizer Use Manual. International Fertilizer Industry Association. Paris. 632 p.
- Harijogjo, D. Djaenudin, H. Subagjo, dan S. Karama. 1996. Penilaian kesesuaian lahan untuk tanaman kacang tanah tingkat semi detil di wilayah Propinsi di Yogyakarta. hal : 129-140. *Dalam* : Nasir Saleh dkk. (Penyunting). Risalah Seminar Nasional Prospek Pengembangan Agribisnis Kacang Tanah di Indonesia. Edisi Khusus Balitkabi No. 7-1996.
- Harsono, A., A.A. Rahmiana, dan Suwadji, 1993. Evaluasi paket teknologi budidaya kacang tanah pada lahan kering di tanah Mediteran Tuban. h : 268 - 275. *Dalam*: Suharsono dkk (ed). Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1993. Balittan Malang.
- Harsono, A. 1998. Efisiensi penggunaan air untuk kacang tanah di tanah Alfisol tumpangsasri dengan jagung. Hal : 99-107. Laporan Teknis Penelitian Balitkabi th 1998.
- Harsono, A., Sudaryono, dan A. Taufiq. 1998. Kajian status keheraan fosfor dan optimasi pemupukannya untuk kacang tanah di tanah Alfisol dan Oxisol. Laporan Teknis Penelitian Balitkabi. 11 hal.
- Hidayat, J.R., S. Kartaatmadja, dan Sri Astuti Rais. 1999. Teknik produksi Benih Kacang Tanah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Litbang Deptan. 54 hal.
- Hong, Chong-Woon. 1994. Organic farming and sustainability of agriculture in Korea. Food & Fertilizer Technology Center (FFTC). Ext. Bulletin. 388. 8 p.
- Huang, Shan-ney.1994. Soil management for sustainable food production in Taiwan. FFTC. Ext.Bull. 390. 13 p.

-
- Husodo, Siswono Yudho. 2003. Membangun kemandirian di bidang pangan. Suatu kebutuhan bagi Indonesia. Artikel Th II-No. 6. Himpunan Kerukunan Tani Indonesia. Jakarta. 15 hal.
- Ismunadji, M. 1989. Kalium : Kebutuhan dan Penggunaannya dalam Pertanian Modern (Terjemahan). Potash & Phosphate Institute. Canada.
- Jackson, M.L., 1958. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc., Engelwood, Cliffs, N.J. 498 p.
- Jebarus, Felix. 2001. Konsep Supply Chain Management Impian Menarik dengan Segudang Tututan. Usahawan No.2 THXXX Februari 2001. hal 18-21; 56.
- Joshi, Y.C., P.C. Nautial, and P. Reddy. 1997. Use of Micro Nutrients in Groundnut. Technologies for Better Crops. ICAR. New Delhi. 11 p.
- Kasim, H. dan Djunainah, 1993. Deskripsi varietas unggul Palawija. Jagung, Sorgum, Kacang-kacangan, dan Umbi-umbian 1918-1992. Puslitbangtan. Badan Litbang Deptan.
- Kasryno, F., E. Pasandaran, Erwidodo, A.M.Fagi, Tri Pranaji, dan I.W. Rusastra. 2002. Pemikiran mengenai Visi Pembangunan Pertanian Indonesia 2020 dan Implikasinya bagi Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Makalah Raker Badan Litbang Pertanian tanggal 11 Juni 2002, di Bogor.
- Kruger, Coen. 2002. Policy guidelines for the issuance of a supply chain management framework in terms of section 76(4)(c) of the PFMA. [http://www.dst.gov.za/...](http://www.dst.gov.za/)
- Nambiar, P.T.C. 1990. Nitrogen nutrition of groundnut in Alfisols. Information Bulletin no. 30. Patancheru. A.P. 502 324, India : International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. 28 p.
- Notohadiprawiro, T. 1985. Selidik Cepat Ciri Tanah di Lapangan. Ghalia Indonesia. 94 hal.

-
- O'Brien, William J., K. London, and R. Vrijhoer. 2004. Construction Supply Chain Modelling : A Research Review and Interdisciplinary Research Agenda. <http://www.cpgec.ufrgs.br/norie/iglc10/papers...19> p.
- Menteri Pertanian. 2000. Memposisikan pertanian sebagai poros penggerak perekonomian nasional. Penajaman Kebijakan dan Program Pembangunan 2000 - 20004. Departemen Pertanian. Jakarta. 67 hal.
- PPI. 1985. Plant nutrient uptake at high yield levels. Back Cover. Better Crops International. 1 (2) December 1985.
- Puslitbangtan, 1995. Rencana Induk Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan 1995 - 1999. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 97 hal.
- Rasahan, Chairil A. 1999. Kebijakan pembangunan pertanian untuk mencapai ketahanan pangan berkelanjutan. hal : 1-11. Dalam : Makarim, A. Karim dkk. (Penyunting). Tonggak Kemajuan Teknologi Produksi Tanaman Pangan. Konsep dan Strategi Peningkatan Produksi Pangan. Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV 22-24 Nopember 1999. Puslitbangtan Bogor.
- Revoredo, Cesar L. and Stanley M. Fletcher. 2002. World Peanut Market. An Overview of the Past 30 years. Research Bulletin Number 43/May, 2002.PDF. The Georgia Agricultural Research Experiment Stations. College of Agricultural and Environmental Sciences The University of Georgia.
- RIPP Balitkabi 2005-2009. Rencana Induk Program Penelitian Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.
- Ropik. 2003. Rumusan Seminar Nasional Sumberdaya Lahan. Berita HITI (9) No. 24.
- Soekartawi. 1991. Agribisnis : Teori dan Aplikasinya. Penerbit CV. Rajawali. Jakarta.

Sudaryono, 1987. Pengajian kelakuan kalium aseli dan ketersediaannya untuk tanaman dalam tanah Vertisol yang disurjankan. Desertasi Program Doktor Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. 272 hal.

Sudaryono, 1988. The physical condition - soils, erosion problems in the South Malang limestone area. *Penelitian Palawija* 3 (1) : 55 - 60.

Sudaryono. 1995a. Teknik pemupukan P pada budidaya jagung di tanah kapur Tipe iklim C. Laporan Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. 25 hal.

Sudaryono. 1995b. Teknologi hedgerow untuk pengembangan pertanian lahan kering daerah kapur solum tipis di Jawa Timur. hal. : 227-240. Dalam : Subagyo H. dkk. (1997). Penatagunaan Tanah sebagai Perangkat Penataan Ruang dalam rangka Meningkatkan Kesejahteraan Rakyat. Prosiding Kongres Nasional VI HITI. Himpunan Ilmu Tanah Indonesia. Jl. Ir. Juanda 98. Bogor.

_____. 1996. Optimasi kebutuhan hara P pada tanaman kacang tanah di tanah Ultisol-Alfisol. Laporan Teknis Penelitian. hal.: 32-44. Dalam : Sudaryono (1996). Perbaikan pengelolaan tanaman dan lingkungan tumbuh kacang-kacangan dan umbi-umbian. Balitkabi.

Sudaryono. 1999a. Optimalisasi kebutuhan Kalium tanah Alfisol basis untuk budidaya kacang tanah. Makalah disampaikan pada Kongres Nasional VII. Himpunan Ilmu Tanah Indonesia. Bandung tanggal 2-4 Nopember 1999.

_____. 1999b. Effect of sulfur and organic matter on groundnut pod yield in dry land Alfisol soil. p : 49-52. In. : A.A. Rahmianna et al. (Eds). Improving yield productivity and stability of legumes and cereals. Research Institute for Legume and Tuber Crops. RILET Special Edition No. 14-1999.

-
- _____. 2000a. Konservasi ketersediaan air tanah untuk stabilitas hasil kacang tanah di lahan tegal Alfisol dan Oxisol. hal. : 60-69. Dalam : Cahyoadi Bowo dkk. (Penyunting). Prosiding Seminar Regional Sehari Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Jember.
- _____. 2000b. Pengaruh pupuk cair produk samping MSG dan P-alam terhadap hasil kacang tanah di tanah kapur Entisol dan Oxisol. hal. : 101-113. Dalam : M. Soedarjo dkk. (Penyunting). Komponen Teknologi untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Edisi Khusus Balitkabi No. 16-2000.
- Sudaryono dan Indrawati. 2000. Dinamika hara dan pemupukan kacang tanah dan kacang hijau pada pola tanam padi-kacang tanah/kcang hijau. Laporan Teknis Balitkabi. TA 2000.
- _____. 2002. Teknologi inovatif peningkatan produktivitas kacang tanah pada lahan masam di Kalimantan Selatan. 19 hal. Temu Aplikasi Paket Teknologi Pertanian Propinsi Kalimantan Selatan. Banjarbaru 15-16 Januari 2002.
- _____. 2004. Peningkatan pendapatan petani melalui inovasi teknologi budidaya kacang tanah di kabupaten Blora Jawa Tengah. Laporan Penelitian Poor Farmers Income Improvement Through Innovation Project (PFI3P). LoanADB 1909 INO (SF). Badan Litbang Deptan. 16 hal.
- Sudjadi, M., U.D. Djaenudin dan Suhardjo. 1986. Ketersediaan Sumber Daya Lahan untuk Pengembangan Industri Pertanian. Konperensi Pengolahan Bahan Pangan. Swasembada dan Ekspor. 22-23 Oktober 1986. Jakarta.
- Soil Survey Staff. 1975. Soil Taxonomy USDA. Agr. Handbook No. 436. US Govt./Printing Office. Washington, D.C. 754 p.
- Sutarto, Ig.V., Harnoto, dan S.A. Rais. 1988. Kacang Tanah. Buletin Teknik. No. 2. Balittan Bogor.

-
- Tandon, H.L.S. 1989. Secondary and micronutrient Recommendations for soils and crops - A Guidebook. Fertilizer Development and Consultation Organization C-110, Greater Kailash-I, New Delhi-110048 (India). 104 p.
- Tandon, H.L.S. dan Kimmo, I.J. 1993. Balanced fertilizer use. Its practical importance and guidelines for Agriculture in the Asia-Pacific Region. United Nations, New York. 49 p.
- Taufiq, A. dan Sudaryono. 1997. Pengaruh penambahan K, Ca, dan Mg terhadap produktivitas kacang tanah di tanah Alfisol. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 15 (2) hal. 39-47.
- _____. 1999. Pemupukan belerang (S) dan bahan organik pada kacang tanah di tanah Mediteran (Alfisol) bereaksi basa. hal. :198-208. Dalam : R. Krisdiana dkk. (Penyunting). 1999. Perbaikan Komponen Teknologi untuk meningkatkan Produktivitas Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Edisi Khusus Balitkabi No. 13-1999.
- _____. 2000. Optimasi pemupukan belerang (S) dan bahan organik (BO) untuk penyembuhan klorosis kahat Fe dan peningkatan produktivitas kacang tanah di tanah Alfisol. hal. : 114-127. Dalam : M. Soedarjo dkk. (Penyunting). Komponen Teknologi untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Edisi Khusus Balitkabi No. 16-2000.
- Utomo, W.H. 1989. Konservasi Tanah di Indonesia. Rajawali Press. Jakarta.
- Watanabe, Ryoichi. 2001. Supply Chain Management, Konsep dan Teknologi. Usahawan No.2 TH XXX, Februari 2001. hal. 8-11.
- Zabidi, Yasin. 2001. Supply Chain Management : Teknik Terbaru dalam Mengelola Aliran Material/Produk dan Informasi dalam Memenangkan Persaingan. Usahawan No.2 TH XXX Februari 2001. hal. 3 – 7.

KURIKULUM VITAE

A. PRIBADI

1. Nama : Dr. Ir. SUDARYONO
2. NIP : 080 037 699
3. Karpeg. RI : No. C 0466494
4. Tempat/tgl. lahir : Sragen, 17 Juli 1953
5. Pangkat dan gol. : Pembina Utama Madya, IV/d
6. Pendidikan Tertinggi : Doktor/Ilmu Tanah
7. Jabatan : Ahli Peneliti Utama (APU)
8. Nama Istri : Dwi Ratna Inderayati, SH
(Malang, 18 Desember 1956)
9. Nama Anak-anak : 1. Primajati Candra Hastuti
(Yogyakarta, 16 April 1984)
2. Birawa Sudaryono
(Malang, 7 Juli 1987)
3. Dwipajati
(Malang, 8 Oktober 1988)
9. Agama : Katolik
10. Alamat Rumah : Komplek Balitkabi Kendalpayak
RT 03/RW 05, No. 498
Pakisaji, Malang 65162
Telp. (0341) 802242
11. Alamat Pekerjaan : Balai Penelitian Tanaman
Kacang-Kacangan dan Umbi-
Umbian

Jl. Kendalpayak PO Bok 66
Malang 65101
Telp. (0341) 801468

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

B.1. Jalur Pendidikan Formal

- 1966 : Tamat SD Negeri, Sragen Jawa Tengah Tanda Lulus No. Ujian 2108. 15 Oktober 1966.
- 1969 : Tamat SMP Negeri II, Sragen Jawa Tengah. No. Ijazah : LPA 23327, tgl. 10 Nopember 1969.
- 1972 : Tamat SPMA Negeri, Yogyakarta. No. Ijazah : 011616, tgl. 25 Nopember 1972.
- 1976 : Sarjana Muda Pertanian, Fak. Pertanian UGM, Lulus Bakaloreat Bidang Ilmu Tanah. No. pokok 3568/P. tgl. 7 Desember 1976.
- 1978 : Sarjana Pertanian Fak. Pertanian UGM, Bidang Ilmu Tanah. No. Ijazah : 1213/1978. tgl. 9 Desember 1978.

Karya Ilmiah :

1. Tugas Khusus : Gatra positif dan negatif pertanian sistem surjan;
 2. Penelitian/Skripsi : Hubungan sistem surjan dengan keragaman kesuburan fisik dan kimia tanah di daerah Wates Daerah Istimewa Yogyakarta.
- 1980 : Pendidikan Kualifikasi Program Doktor Bidang Ilmu-ilmu Pertanian, UGM Yogyakarta. tgl. 25 April 1980.

Karya Ilmiah/Penelitian : Agihan kesuburan fosfor dan kalium tanah pertanian sistem surjan di Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.

1987 : Promosi Doktor Ilmu Pertanian Universitas Gadjah Mada, tgl. 27 April 1987.

Karya Penelitian/Disertasi : Pengajian kelakuan kalium aseli dan ketersediaannya untuk tanaman dalam tanah Vertisol yang disurjankan.

B.2 Jalur Pendidikan Non Formal, Penataran, Kursus, Latihan

1. Penataran Pedoman Penghayatan dan Pengamalan Pancasila (P4). Pembina Penataran Tingkat Propinsi. Tipe A Angkatan XI di Yogyakarta tgl. 29 Januari 1980 sampai dengan tgl. 15 Februari 1980.
2. English Upgrading Course. Preparatory Level. Staff English Language Training Unit (SELTU) UGM Yogyakarta April 30 to October 19, 1984.
3. English Upgrading Course. Intermediate Level. Staff English Language Training Unit (SELTU) UGM Yogyakarta January 7 to June 7, 1985.
4. Re-entry Programme Tenaga Doktor Badan Litbang Deptan: Sidang pembahasan efisiensi pemanfaatan sumberdaya tenaga peneliti pertanian tahun 1988/1989 Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. SK. Kepala Badan Litbang No. KP. 150. 068a. 1988. tgl. 21 Oktober 1988.
5. Latihan Calon Instruktur Pembangunan Pertanian untuk Desa Binaan. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang tanggal 18 - 20 Juni 1991.
6. Penataran Pengabdian Kepada Masyarakat. Pusat Pengabdian Kepada Masyarakat Unika Widya Karya Malang, tanggal 8-9 Agustus 1991.
7. Penataran dan latihan metode penelitian. Pusat Penelitian Unika Widya Karya Malang 12 - 14 Agustus 1991.

-
8. Pendidikan Singkat (short course) Kepemimpinan Eksekutif. Indonesia Multy Management. Sertifikat No. 102/N/1991. Malang, 13 - 15 September 1991.
 9. Latihan peningkatan kemampuan peneliti dalam perencanaan, pelaksanaan, pengolahan data, serta pelaporan hasil penelitian. Pulitbangtan Bogor 13 Januari - 2 Februari 1992.

C. RIWAYAT KEPANGKATAN/FUNGSIONAL

C.1. Riwayat Kepangkatan Ruang/Golongan

- 1979 : Calon PNS Badan Litbang Deptan, SK Mentan No. 736/AP/10/79, tgl. 18 Oktober 1979; tmt. 1 Juni 1979.
- 1980 : Penata Muda/ IIIa, Badan Litbang Deptan, SK Mentan No. 1705AP/7/80, tgl. 31 Juli 1980; tmt. 1 Agustus 1980.
- 1984 : Penata Muda Tk I/IIIb, Balittan Malang, SK Mentan No. KP. 420/308/SK/VII/84, tgl. 19 Juli 1984; tmt. 19 Juli 1984.
- 1987 : Penata/IIIc, Balittan Malang, SK Mentan No. KP.420/3025/SK/II/88, tgl. 29 Februari 1988; tmt. 1 Oktober 1987.
- 1991 : Penata Tk I/IIId, Balittan Malang, SK Mentan No. KP. 420/3119/SK/III/92, tgl. 16 Maret 1992; tmt. 1 Oktober 1991.
- 1995 : Pembina/IVa, Balitkabi Malang, SK Mentan No. KP. 420/3510/B2.3/XII/1995; tmt. 1 Oktober 1995.
- 1997 : Pembina Tk I/IVb, Balitkabi Malang, KEPRES RI No. 2/K Th. 1998, tgl. 25 Februari 1998; tmt. 1 Oktober 1997.
- 2000 : Pembina Utama Muda, IV/c; Balitkabi Malang, tmt. 1 Oktober 2000; KEPRES RI No. 4/K Tahun 2000, tgl. 5 Februari 2001
- 2002 : Pembina Utama Madya, IV/d; Balitkabi Malang, tmt. 1 Oktober 2002; KEPRES RI No. 17/K Th 2003; tgl. 8 April 2003.

C.2. Riwayat Kepangkatan Fungsional

1. : Asisten Peneliti Muda (terlewati)
2. : Asisten Peneliti Madya (terlewati)
3. : Ajun Peneliti Muda (terlewati)
4. 1992 : Ajun Peneliti Madya, Balittan Malang, SK Mentan No. KP.420/505/Mentan/UP/XI/1992; tgl. 2 Nopember 1992; tmt. 1 April 1992.
5. Peneliti Muda (terlewati)
6. 1994 : Peneliti Madya, Balittan Malang, SK Mentan No. KP. 420/308/Mentan/UP/V/1995, tgl. 2 Mei 1995; tmt. 1 Juli 1994.
7. Ahli Peneliti Muda (terlewati)
8. 1996 : Ahli Peneliti Madya, Balitkabi Malang, KEPRES RI No. 123/M Th. 1997, tgl. 13 Mei 1997; tmt. 1 Agustus 1996.
9. 1999 : Ahli Peneliti Utama, Balitkabi Malang, KEPRES RI No. 109/M TAHUN 2000, tgl. 8 Mei 2000; tmt. 1 Agustus 1999.

D. RIWAYAT PEKERJAAN

- 1979 - 1981 : Peneliti Pusdatik Badan Litbang Deptan
- 1981 - 1995 : Peneliti Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang
(Balittan Malang)
- 1995 - kini : Peneliti Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Perubahan mandat Balittan menjadi Balitkabi)
- 1987 - 1990 : Ketua Kelti Agronomi (Pengelolaan Tanaman dan Tanah = *Crops and Soil Management*)
- 1987 - 1990 : Ketua Perencanaan dan Penelaah Penelitian (*Research Planning and Review Committee*) Balittan

Malang dengan RTI Belanda (MARIF - ATA 272)

- 1988 - 1991 : Koordinator Penelitian Jagung di Lahan Petani
(*Maize On-farm reseach Coordinator*)
- 1989 - 1993 : Penanggungjawab Program Penelitian Jagung dan sorgum Surat Tugas Kepala Balai No. 132. KP.430.8902. tgl. 13 Februari 1989.
- 1993 - 1994 : Ketua Program Penelitian Jagung dan Milet. Surat Tugas Kepala Balai No. 1624. KP.330.9309 tgl. 13 September 1993.
- 1993 - 1995 : Ketua Gugus Keilmuan Agronomi, Tanah, Fisiologi, Produksi dan Ekologi, Surat Tugas Kepala Balai No. 891/KP.432.9304. tgl. 24 April 1993.
- 1995- 1996 : Ketua Kelti Serealia, Surat Tugas Kepala Balai No. 484.KP330.9504. tgl. 26 April 1995
- 1995 - 1997 : Ketua Kelti Fisiologi, Agronomi, dan Agroekologi. Surat Tugas Kepala Balai No. 775/KP.330.9506. tgl. 29 Juni 1995.
- 1990 - 1996 : Anggota Satuan Perancangbangun dan Perekayasa Usahatani Konservasi (SP2UK; *Reseach Outreach*), Proyek Pertanian Lahan Kering (P2LK) Jawa Timur. Kanwil Deptan Prop. Jatim No. SK. OT. 220/245/SK/P2LK/X/92. tgl. 31 Oktober 1990.
- 1991 - 1997 : Dosen Luar Biasa pada F. Pertanian Unika Widya Karya Malang
- 1997 - 1999 : Ketua Kelti Fisiologi Hasil. SK Kepala Badan Litbang Deptan. No. KP.150.64.1997. tgl.10 Juni 1997.
- 1999 - kini : Anggota Tim Penilai/evaluasi Pelaksanaan Tugas Pokok Peneliti dan Ahli Peneliti (Tupoksi), Balitkabi Malang, SK KaBalai No. 043.KP330.9901. tgl. 12 Januari 1999.
- 1999 - 2002: Ketua Kelti Ekofisiologi. SK Kepala Badan Litbang Deptan. No. LB.110.43.1999. tgl. 2 Juli 1999.

-
- 2000 - kini : Anggota Tim Panitia Evaluasi Karya Ilmiah (PEKI) Balitkabi Malang. SK Kapuslitbangtan No. KP.120.011.6.1479. tgl. 2 Nopember 2000.
- 2000 - 2004 : Anggota Tim Pengelola Sumberdaya Manusia (SDM) Balitkabi Malang. SK. KaBalai. No. 1052.KP. 440.00.9. tgl. 15 September 2000.
- 2003 - 2004 : Ketua Tim Monitoring dan Evaluasi Balitkabi. Surat Penugasan KaBalai No. 534 KP. 330.003.05. tgl. 20 Mei 2003.
- 2003 - 2004 : Manajer Teknis (MT). Organisasi Sistem Mutu Laboratorium (SIMULAB) Penguji di Balitkabi. Surat Keputusan KaBalai. No. 683.OT210.003.07. tgl. 3 Juli 2003.
- 2005 – kini : Ketua Tim Kendali Mutu pada Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-umbian. Surat Penugasan KaBalai No. 1382.Kp.130.J.2.2.12.04. tgl. 13 Desember 2004.
- 2005– kini: Anggota Tim Perencanaan pada Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-umbian. Surat Penugasan KaBalai No. 1381.Kp.130.J.2.2.12 04. tgl. 13 Desember 2004.

E. KEGIATAN LAIN, ORGANISASI PROFESI DAN KEMASYARAKATAN

- 1978 - kini : Anggota Himpunan Ilmu Tanah Indonesia (HITI)
- 1998 - kini : Wakil Ketua HITI Komisariat daerah Jawa Timur
- 1991 - 1992 : Anggota Asean Farming System Association
- 1991 - kini : Anggota Perhimpunan Agronomi Indonesia (Peragi)

1995 - kini : Anggota Himpunan Masyarakat Konservasi Tanah
Indonesia (MKTl)

1995 - kini : Staf Ahli Paguyuban Tani-Nelayan Hari Pangan
Sedunia (HPS) SPTN Daerah Malang

F. KARYA PENELITIAN DAN KARYA ILMIAH

F.1. HASIL PENELITIAN YANG DIPUBLIKASIKAN (Jurnal, Majalah, Prosiding, Risalah, Buku)

1. Kebutuhan pupuk fosfat untuk palawija. (*Penulis Kedua*).
Prosiding nasional penggunaan pupuk P. Cipanas Bogor 29
Juni-2 Juli 1987.
2. Status penelitian jagung dan sorgum. (*Penulis Kedua*).
Risalah Simposium II Penelitian Tanaman Pangan, Ciloto
21-23 Maret 1988.
3. The physical condition of Soils, Erosion Problems in the
South Malang Limestone Area. (*Penulis Tunggal*); Majalah
Penelitian Palawija, ISSN 0215-1669. Vol 3. No. 1. Th 1988.
4. Surjan system was an efficient farming system for Vertisol
in Kulon Progo rainfed area : 1. Clay mineral characteris-
tic of non surjan and surjan Vertisol in Kulon Progo rainfed
area (*Penulis Tunggal*). Penelitian Palawija, ISSN 0215-
1669. Vol 3. No. 2. Desember 1988.
5. Fertilizer management; p : 24-29. (*Penulis Ketiga*). in : Q.J.
Laumans and A Winarto. Dynamic in on farm research.
Proceedings of A Workshop. Malang Research Institute for
Food Crops (MARIF) with Financial support from ATA 272
and CIMMYT, 5-9 April 1988.
6. Adaptive on farm maize research in East Java; (*Penulis
Utama*). Proceedings of an International Workshop 13-17
March, 1989, Puncak Bogor.
7. Pemupukan unsur hara makro terhadap kacang hijau di
tanah Vertisol Ngawi; 1989. h : 74-76. (*Penulis Ketiga*);
Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan 20-21
Maret 1989. ISBN 979-8043-00-6. Balittan Malang.

-
8. Pemupukan berimbang (NPKS) pada tanaman jagung di tanah Vertisol KP. Ngale; 1989. (*Penulis Utama*). Ibid. h : 89-93.
 9. Telaah faktor pembatas hasil jagung di lahan kapur. (*Penulis Ketiga*), ibid. h : 94-97.
 10. Pengaruh pupuk N,P,K, dan S terhadap pertumbuhan dan hasil jagung di lahan tegal berkapur Malang Selatan. (*Penulis Kedua*). ibid. h : 98-103.
 11. Yield cut survey and farmer input record on maize in South Malang 1989; (*Penulis Kedua*); Majalah Penelitian Palawija, ISSN 0215-1669. Vol. 4. No. 1. Th 1989.
 12. Verification trial : maize monoculture on young volcanic soils in the district of Trawas Mojokerto; (*Penulis Kedua*). Majalah Penelitian Palawija, ISSN 0215-1669, Vol 4, No.2 Desember 1989.
 13. Evaluasi teknologi budidaya jagung di tanah vulkanik muda, Malang. h : 235-243. (*Penulis Utama*). Dalam : Subandi dkk. (Penyunting). Prosiding Lokakarya Penelitian Komoditas dan Studi Khusus 1989. ISBN 979-8161- 06-8.
 14. Pengaruh interaksi pupuk cair Saritana dengan pupuk anorganik atas pertumbuhan dan hasil tanaman padi, jagung, dan ubikayu.1990. h : 139-148. (*Penulis Utama*); Dalam : M Dahlan dkk. (Penyunting). Risalah Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1990. ISSN 0853-1420; Balittan Malang.
 15. Identifikasi kesuburan tanah lahan kering Malang Selatan; (*Penulis Kedua*); ibid. h : 169-173.
 16. Sorgum. (*Penyunting Anggota*). Monograf Balittan Malang No. 5. ISSN 0215-1650/IBN 979-8043-02-2.
 17. Petunjuk Teknis Budidaya Pertanian dan Konservasi Lahan Kering. (*Penyunting Utama*). Proyek Pertanian Lahan Kering Jawa Timur. Sekretariat Pembina Harian Bimas Propinsi Jawa Timur. Departemen Pertanian. Nopember 1991

-
18. Hasil Penelitian Balittan Malang Tahun 1991/1992. (*Penyunting Utama*). Badan Litbang Deptan, Puslitbang Tanaman Pangan, Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. 1993.
 19. Penggunaan pupuk cair Saritana dan pupuk N,P,K untuk jagung di lahan tegal berpasir di Blitar. h : 35-41. (*Penulis Utama*). Dalam : Risalah Hasil Penelitian Pengelolaan Produktivitas Lahan Pasca Letusan Gunung Kelud. 1991. ISSN 0853-1420.
 20. Pemupukan N,P,K, dan S pada budidaya jagung hibrida di lahan vulkanik beririgasi di Kediri dan Blitar. h : 42-49. (*Penulis Kedua*). Dalam : Risalah Hasil Penelitian Pengelolaan Produktivitas Lahan Pasca Letusan Gunung Kelud. 1991. ISSN 0853-1420.
 21. Pengaruh pupuk cair Saritana dan pupuk N,P, K atas hasil padi di lahan yang terkena dampak letusan gunung Kelud di Blitar dan Kediri. h : 50-56. (*Penulis Kedua*). Dalam : Risalah Hasil Penelitian Pengelolaan Produktivitas Lahan Pasca Letusan Gunung Kelud. 1991. ISSN 0853-1420.
 22. Pengaruh frekuensi dan dosis pemberian urea biasa dan urea briket terhadap hasil jagung dan efisiensi penggunaan nitrogen. h : 22-30. (*Penulis Kedua*). Dalam : Astanto Kasno dkk. (*Penyunting*). Risalah Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1991. ISSN 0853-1420.
 23. Pemupukan NPK dan S pada tiga varietas sorgum di Bojonegoro. (*Penulis Kedua*). *Ibid.* h : 79-83.
 24. Pengaruh pupuk Saritana dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil padi pada lahan sawah berpasir akibat letusan gunung Kelud. (*Penulis Utama*). *Ibid.* h : 233-244.
 25. Pengaruh pemupukan N,P,K dan S terhadap hasil jagung hibrida di lahan sawah irigasi Aluvial Kelabu Tua. h : 178-182. (*Penulis Kedua*). Dalam : Astanto Kasno dkk.

-
- (Penyunting). Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1992. ISSN 0853-1420.
26. Pengaruh sisa pupuk P,K dan S di tanah Vertisol pada pola tanam jagung-jagung. (*Penulis Utama*). Ibid. h : 265-270.
 27. Pengaruh frekuensi dan dosis pemberian urea prill dan urea briket terhadap hasil jagung di lahan kering. (*Penulis Kedua*). Penelitian Palawija; ISSN 0215-1669, Vol.7 (1&2) Desember 1992.
 28. Kerapatan tanaman optimum jagung hibrida pada beberapa tingkat pemupukan di lahan kering. 1993. h : 74-86. (*Penulis Utama*). Dalam : Teknologi untuk menunjang peningkatan produksi tanaman pangan. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang
 29. Tanggap tanaman jagung hibrida terhadap pemupukan dosis tinggi untuk mencapai produksi maksimum di lahan kering. 1993. h : 87-98. (*Penulis Utama*). Dalam : Teknologi untuk menunjang peningkatan produksi tanaman pangan. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang.
 30. Penelitian pengembangan paket teknologi untuk meningkatkan produksi jagung di lahan berbatu kapur. 1993. h : 130-148. (*Penulis Utama*). Dalam : Teknologi untuk menunjang peningkatan produksi tanaman pangan. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang.
 31. Tingkat pemupukan N pada tanaman jagung di lahan tegal. 1993. h : 22-32. (*Penulis Utama*). Dalam : J. Wawasan : No. 01/Th II. Maret 1993.
 32. Efisiensi pemupukan P dan K pada tanaman jagung di lahan kering dengan jenis tanah Alfisol. 1993. h : 1-18. (*Penulis Tunggal*). J. Wawasan No. 2/Th II. Oktober 1993.
 33. Respon tanaman jagung terhadap pupuk P dan K di tanah Mediteran dan Aluvial berkapur di Jawa Timur. 1993. h : 15-31. (*Penulis Kedua*). Dalam : Penelitian Palawija, ISSN 0215-1669. Vol. 8 (1&2), Juni & Desember 1993.

-
34. Produktivitas dan Prospek varietas jagung hibrida. 1993. (*Penulis Kedua*). h : 18-24. Dalam : Suharsono dkk. (Penyunting). Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1994. ISN 0853-1439.
 35. Peningkatan produktivitas tanaman jagung di tanah Ultisol Timor Timur. 1993. (*Penulis Kedua*). *ibid.* h : 31-39.
 36. Perakitan paket teknologi budidaya tanaman jagung di lahan berkapur di Jawa Timur. 1993. (*Penulis Utama*). *ibid.* h : 40-48.
 37. Tanggap tanaman jagung hibrida CPI-1 terhadap pupuk mikro yang terkandung dalam PPC dan ZPT. 1993. (*Penulis Utama*). *ibid.* h : 81-95.
 38. Pengaruh pemupukan NPKS terhadap pertumbuhan dan hasil sorgum di lahan sawah tadah hujan. 1993. (*Penulis Kedua*). *ibid.* h : 103-108.
 39. Peranan pupuk kalium terhadap peningkatan hasil tanaman pangan di tanah Vertisol Kabupaten Ngawi. 1993. (*Penulis Ketiga*). h : 20-37. Dalam : Edisi Khusus Balittan Malang No. 2-1994. ISSN 0854 - 8625.
 40. Pengaruh residu pupuk pada tanaman jagung di lahan tegal tanah kapur muda. 1993. (*Penulis Utama*). *ibid.* h : 123 - 133.
 41. Tanggap tanaman padi dan jagung terhadap pupuk cair Saritana pada tanah Vertisol di Ngawi. 1993. (*Penulis Utama*). *ibid.* h : 134 - 155.
 42. Kerapatan tanaman optimum jagung hibrida pada beberapa tingkat pemupukan di lahan kering. 1993. h : 74-86. (*Penulis Utama*). Dalam : M Dahlan dkk. (Penyunting). Teknologi untuk menunjang peningkatan produksi tanaman pangan. Balittan Malang 1993.
 43. Tanggap tanaman jagung hibrida terhadap pemupukan dosis tinggi untuk mencapai produksi maksimum di lahan kering. 1993. (*Penulis Utama*). *ibid.* h : 87-98.

-
44. Penelitian pengembangan paket teknologi untuk meningkatkan produksi jagung di lahan berbahan induk kapur. 1993. (*Penulis Utama*). Ibid. h : 130-148.
 45. Rakitan teknologi budidaya jagung pada lahan kering di Jawa Timur. 1993. h : 58-77. (*Penulis Tunggal*). Dalam : Budhi Santoso Radjit dkk. (Penyunting). Risalah Lokakarya Komunikasi Teknologi untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Pangan di Jawa Timur. ISSN 0854-8625, Edisi Khusus Balittan Malang No. 1-1994.
 46. Kedalaman pengolahan tanah dan pemberian pupuk kandang untuk tanaman jagung di lahan kering tanah Aluvial berkapur. 1994. h : 207-213. (*Penulis Kedua*). Dalam : Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1994. ISSN 0853-1420.
 47. Evaluasi paket teknologi budidaya sorgum pada lahan sawah tadah hujan Bojonegoro. 1994. h : 214-221. (*Penulis Utama*). Dalam : Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1994. ISSN 0853- 1420.
 48. Teknologi sistem usahatani tanaman pangan di lahan kering wilayah Kecamatan Solokuro Kabupaten Lamongan. 1993. (*Penulis Utama*). h : 1-4. Dalam : M.M. Dahlan dkk. (Penyunting). Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan di Tanah Mediteran (Alfisol). Kasus Kabupaten Lamongan. ISSN 085-8625. Edisi Khusus Balittan Malang No. 4-1994.
 49. Kelayakan usahatani jagung pada lahan tegal tanah Alfisol di Kabupaten Lamongan. 1994. (*Penulis Kedua*). *ibid.* h : 15-26.
 50. Status kesuburan tanah merah Kecamatan Solokuro Kabupaten Lamongan. 1994. (*Penulis Kedua*). *ibid.* h : 27-39.
 51. Rencana Pembangunan Wilayah (RPW) Kecamatan Solokuro Kabupaten Lamongan. 1994. (*Penulis Tunggal*). *ibid.* h : 104-128.

-
52. Peningkatan efisiensi pemupukan N pada tanaman jagung di lahan tegal. 1994. (*Penulis Ketiga*). ibid. h : 137-145.
 53. Populasi dan pemupukan N pada jagung hibrida Semar-1 dan Semar-2 di tanah Alfisol Kabupaten Lamongan. 1994. (*Penulis Kedua*). ibid. h : 146-155.
 54. Nilai tambah kotoran ayam atas pupuk anorganik pada tanaman jagung di lahan tegal. 1994. (*Penulis Kedua*). ibid. h : 177-183.
 55. Efisiensi pemupukan P dan K pd tanaman jagung di lahan kering dengan jenis tanah Alfisol. 1993. (*Penulis Tunggal*). J. Wawasan ISSN : 0854-4948, No.2/Th II, Okt. 1993.
 57. Tingkat pemupukan N pada tanaman jagung di lahan tegal. 1993. (*Penulis Utama*). h : 94-101. Dalam : Nasir Salah (ed). Penelitian Komponen Teknologi untuk Peningkatan Produksi Tanaman Pangan. Hasil Penelitian Balittan Malang dengan Sumber Dana ARMP Th 1991/1992.
 58. Tanggap tanaman jagung Hibrida CPI-1 terhadap pupuk mikro yang terkandung dalam PPC dan ZPT. 1994. (*Penulis Utama*); Balittan Malang Th. 1994. ISSN 0853-1439.
 59. Pengaruh pemupukan NPKS terhadap pertumbuhan dan hasil sorgum di lahan sawah tadah hujan. 1994. (*Penulis kedua*). Balittan Malang Th. 1994. ISSN 0853 - 1439.
 60. Kedalaman pengolahan tanah dan pemberian pupuk kandang untuk tanaman jagung di lahan kering tanah Aluvial berkapur. 1994. (*Penulis Kedua*). h. : 207-213. Dalam : Supriyatin dkk. (Penyunting). Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1994. ISSN 0853-1420.
 61. Evaluasi paket teknologi budidaya sorgum pada lahan sawah tadah hujan di Bojonegoro. 1994. (*Penulis Utama*). ibid. h : 214-221.
 62. Penelitian pengembangan mempercepat alih teknologi budidaya jagung pada lahan vulkanik muda di Krucil Kab.

Probolinggo (*Penulis Tunggal*). J. Wawasan; ISSN : 0854-4948; NO. 1/Th III, Mei 1994.

63. Teknologi budidaya jagung untuk lahan kering di Jawa Timur. 1993. (*Penulis Utama*). h : 1042-1057. Dalam : Mahyuddin Syam dkk. (Penyunting). 1996. Kinerja Penelitian Tanaman Pangan. Buku 4. Jagung, Sorgum, Ubikayu, dan Ubijalar. Puslitbangtan Bogor ISBN 979-8161-52-1.
64. Maksimasi produksi jagung menggunakan varietas unggul nasional. 1995. h : 87-96. (*Penulis Utama*). Dalam : Nasir Saleh dkk. (Penyunting). Teknologi untuk meningkatkan produktivitas tanaman pangan. ISSN 0854-8625. Edisi Khusus Balitkabi No. 1-1995.
65. Maksimasi produksi sorgum menggunakan varietas unggul baru di Bojonegoro. 1995. (*Penulis Utama*). Ibid. h : 97-103.
66. Penelitian pengembangan paket teknologi jagung varietas unggul hibrida Semar-2 di lahan kering Kabupaten SIKKA, Nusa Tenggara Timur. 1995. (*Penulis Utama*) Ibid. h : 280-288.
67. Peningkatan produktivitas tanaman jagung di Timor Timur. 1995. h : 39-49. (*Penulis Utama*). Dalam : Teknologi untuk meningkatkan produktivitas tanaman pangan di Propinsi Timor Timur. ISSN 0854-1625. Edisi Khusus Balitkabi No. 2-1995.
68. Introduksi pemipil Senapil untuk mendukung pemacuan peningkatan produksi jagung di Timor Timur. 1995. h : 50-62. (*Penulis Kedua*). Dalam : Teknologi untuk meningkatkan produktivitas tanaman pangan di Propinsi Timor Timur. ISSN 0854-1625. Edisi Khusus Balitkabi No. 2-1995.
69. Perbaikan budidaya tanaman jagung di lahan kering dan prospek pengembangannya di Nusa Tenggara Timur. 1995. h : 49-60. (*Penulis Utama*). Dalam : Teknologi untuk meningkatkan produktivitas tanaman pangan di Propinsi

Nusa Tenggara Timur. ISSN 0854-1625. Edisi Khusus Balitkabi No. 3-1995.

70. Pemupukan tanaman jagung pada lahan berproduktivitas rendah. (*Penulis Tunggal*). 1995. h : 14-27. Dalam : Marwoto dkk. (Penyunting). 1995. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Th. 1995. ISSN 0853 - 1420.
71. Peningkatan produktivitas jagung di lahan kering tanah Mediteran Kabupaten Lamongan. 1995. (*Penulis Kedua*). *ibid.* h : 52-61.
72. Nusa Tenggara Timur Daerah Potensial untuk Pengembangan Sistem Produksi jagung Semar-2. 1995. (*Penulis Tunggal*). Jurnal Wawasan h : 38-45. No. 2/Th IV. ISSN 0854-4948.
73. Associating cowpea as second intercrop on cassava based farming system in Lamongan. 1996. p : 96-105. *In* : K.H. Hendroatmodjo et al. (ed). Research Accomplishment of Root Crops for Agricultural Development in Indonesia. The Project and This Publication funded by International Development Research Centre Cooperation with RILET and Brawijaya University.
74. Ekonomi dan Ekologi : Hubungan yang saling bergantung (*Yang Utama : Wawancara*). 1996. h : 4-6. Dalam : Majalah Sadhana. Penerbit Komisi Pengembangan Sosial Ekonomi Konperensi Waligereja Indonesia. Tahun XXIV No. 5 September-Oktober 1996.
75. Rakitan teknologi usahatani jagung di lahan sawah. 1996. (*Penulis Utama*). Dalam : Heriyanto dkk. (Penyunting) 1996. Pemantapan teknologi usahatani Palawija untuk mendukung sistem usahatani berbasis padi dengan wawasan agribisnis (SUTPA). Edisi Khusus Balitkabi No. 8-1996. ISSN 0854-8625.
76. Pengembangan sistem produksi jagung hibrida Semar-2 di lahan kering Nusa Tenggara Timur. 1996. (*Penulis Utama*). Dalam : Nasir Saleh dan A. Winarto. (Penyunting).

Pengembangan Teknologi Produksi Tanaman Palawija di Lahan Kering. Edisi Khusus Balitkabi No. 5 - 1996. ISSN 0854 - 8625.

77. Prospek sorgum di Indonesia Potensi, Peluang dan Tantangan Pengembangan Agribisnis. 1996. (*Penulis Tunggal*). h : 25-38. Dalam : Sudaryono dkk. (Penyunting). Risalah Simposium Prospek Tanaman Sorgum untuk Pengembangan Agro-Industri. Edisi Khusus Balitkabi No. 4-1996. ISSN 0854-8625.
78. Rakitan teknologi usahatani jagung di lahan sawah. (*Penulis Utama*). h : 190-201. Dalam : Heriyanto dkk. (Penyunting) 1996. Pemantapan teknologi usahatani palawija untuk mendukung sistem usahatani berbasis padi dengan wawasan agribisnis. Edisi Khusus Balitkabi No. 8-1996. ISSN 0854-8625.
79. Perspektif penggunaan bahan pembenah tanah (Soil Conditioner) pada tanah Vertisol untuk Budidaya Kacang Tanah. 1997. (*Penulis Tunggal*). Jurnal Wawasan. h : 14-20. No. 4/Th VI. ISSN 0854 - 4948.
80. Pengaruh penambahan K,Ca, dan Mg terhadap produktivitas Kacang Tanah di tanah Alfisol. 1997. h : 205-220. (*Penulis Kedua*). Dalam : Novita Nugrahaeni dkk. (Penyunting) Komponen teknologi peningkatan produksi tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian. Edisi Khusus Balitkabi No. 9-1997. ISSN 0853-8625.
81. Prospek pertanian lestari pada tanaman pangan. 1996. h : 136-156. (*Penulis Tunggal*). Dalam : Sudaryono dkk. (Penyunting) 1997. Perlindungan Sumberdaya Tanah untuk Mendukung Kelestarian Pertanian Tangguh. Edisi Khusus Balitkabi No. 10-1997. ISSN 0854-8625.
82. Pengaruh penambahan K,Ca, dan Mg terhadap produktivitas Kacang Tanah di tanah Alfisol. 1997. (*Penulis Kedua*). Jurnal Penelitian Pertanian. Vol. 15. No. 2 ISSN 0216-9959.

-
83. Role of potassium, Calcium, and Magnesium Application in increasing Groundnut Productivity on a Red Mediteran Soil in Indonesia. p : 69-70. (*Penulis Kedua*). Arachis Newsletter. No. 17. 1997.
 84. Masalah hara dan pemupukan kacang tanah di lahan sawah dan lahan tegal. 1997. h : 66-84. (*Penulis Tunggal*). Dalam : A. Harsono dkk. (Penyunting). Teknologi untuk peningkatan produksi dan nilai tambah kacang tanah. Edisi Khusus Balitkabi No. 12-1990. ISSN 0853-8625.
 85. Teknologi hedgerow untuk pengembangan pertanian lahan kering daerah kapur solum tipis di Jawa Timur. 1997. h : 227-240. (*Penulis Tunggal*). Dalam : Subagyo H., dkk., (Penyunting) 1997. Prosiding Kongres Nasional VI HITI. Penata gunaan tanah sebagai perangkat penataan ruang dalam rangka meningkatkan kesejahteraan rakyat. Himpunan Ilmu Tanah Indonesia. ISBN 979-95354-0-9.
 86. Teknologi produksi jagung. 1998. h : 137-158. (*Penulis Tunggal*). Dalam : Subandi, dkk., (Penyunting). 1998. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung. Balitjas, Maros. ISBN : 979-8940-10-5.
 87. Sulfur and organic manure fertilization of groundnut in red Alfisol soil in Indonesia. 1998. p : 39-40. (*Penulis Kedua*). International Arachis Newsletter. No. 18. 1998. ICRISAT, India.
 88. Roles of ammonium in increasing potassium availability to overcome potassium deficiency of soybean in Vertisol. 1998. h : 87-93. (*Penulis kedua*). Dalam : Sudaryono, dkk. (Penyunting) 1998. Prosiding Seminar Nasional dan Pertemuan Tahunan Komisariat Daerah Himpunan Ilmu Tanah Indonesia Tahun 1998. HITI Komda Jawa Timur. ISBN 979 - 95354-1- 7.
 89. Peran pasokan hara P pada tanah kapur terhadap peningkatan hasil jagung. 1998. h : 104 - 109. (*Penulis Tunggal*). Dalam : Sudaryono, dkk. (Penyunting) 1998. Prosiding Seminar Nasional dan Pertemuan Tahunan

Komisariat Daerah Himpunan Ilmu Tanah Indonesia Tahun 1998. HITI Komda Jawa Timur. ISBN 979 - 95354-1- 7.

90. Effect of soil moisture on iron availability in dry land Alfisol soils. 1999. h : 42-48. (*Penulis kedua*). In : Rahmiana, A.A. et al.,(Ed.) 1999. Improving yield productivity and stability of legumes and cereals. RILET Special Edition No. 14-1999. ISSN 0854-8625.
91. Effect of sulfur and organic matter on groundnut pod yield in dry land Alfisol soil. 1999. h : 49-52. (*Penulis kedua*). In : Rahmiana, A.A. et al.,(Ed.) 1999. Improving yield productivity and stability of legumes and cereals. RILET Special Edition No. 14-1999. ISSN 0854-8625.
92. Study on the effect of biofertilizer on nutrient status and productivity of groundnut in dry land Alfisol soil. 1999. h : 53-58. (*Penulis Utama*). In : Rahmiana, A.A. et al.,(Ed.) 1999. Improving yield productivity and stability of legumes and cereals. RILET Special Edition No. 14-1999. ISSN 0854-8625.
93. Groundnut cultivation after rice in lowland areas under rice-based cropping systems in Blitar. 1999. h : 59-67. (*Penulis Kedua*). In : Rahmiana, A.A. et al.,(Ed.) 1999. Improving yield productivity and stability of legumes and cereals. RILET Special Edition No. 14-1999. ISSN 0854-8625.
94. Pemupukan belerang (S) dan bahan organik pada kacang tanah di tanah Mediteran (Alfisol) bereaksi basa. 1999. h : 198-208. (*Penulis Kedua*). Dalam : R. Krisdiana, dkk., (Penyunting) 1999. Perbaikan komponen teknologi untuk meningkatkan produktivitas tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian. Edisi Khusus Balitkabi No. 13-1999. ISSN 0853-8625.
95. Pengaruh pupuk cair produk samping MSG dan P-alam terhadap hasil kacang tanah di tanah kapur Entisol dan Oxisol. 2000. h : 114-127. (*Penulis Kedua*). Dalam : M. Soedarjo, dkk., (Penyunting) 2000. Komponen teknologi untuk meningkatkan produktivitas tanaman kacang-

kacangan dan umbi-umbian. Edisi Khusus Balitkabi No. 16-2000. ISSN 0854-8625.

96. Optimasi kebutuhan kalium tanah Alfisol alkalis untuk budidaya kacang tanah. 2000. h : 1065-1077. (*Penulis Tunggal*). Dalam : Sulya Djakasutami, dkk., (Penyunting) 2000. Prosiding Kongres Nasional VII Himpunan Ilmu Tanah Indonesia. Pemanfaatan Sumberdaya Tanah Sesuai Dengan Potensinya Menuju Keseimbangan Lingkungan Hidup Dalam Rangka Meningkatkan Kesejahteraan Rakyat. Himpunan Ilmu Tanah Komda Jawa Barat. ISBN 979-95354-2-5.
97. Teknologi kunci dalam pengembangan kedelai di Indonesia. 2000. h : 183-207 (*Penulis Keempat*). Dalam : 102. Dampak pemanfaatan P-alam, Dolomit, Pupuk kotoran ayam, dan PPC Saritana terhadap hasil kacang tanah di lahan tegal Alfisol basis Malang Selatan . 2002. h : 108-117. (*Penulis Utama*). Dalam : Jusuf, M. dkk. (Penyunting). Teknologi Inovatif Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian mendukung ketahanan pangan. Puslibangtan Bogor. ISBN 979-8161-87-4.
103. Inovasi dan aplikasi teknologi budidaya kacang tanah di Indonesia. 2002. h : 151-167. (*Penulis Utama*). Dalam : Hutagalung, L. dkk. (Penyunting). Inovasi Teknologi Palawija (2002 : Bandar Lampung). Buku 2. Prosiding Seminar Nasional. Puslitbang SosEk. Bogor. ISBN. 979-8073-87-8.
104. Pemberdayaan Alfisol untuk Pengembangan Sentra Area Tanam dan Agribisnis Kacang Tanah di Indonesia. 2002. (*Penulis Tunggal*) Buletin Palawija No. 4. ISSN 1693-1882. hal.:83-99.
105. Strategi Pengembangan dan Peningkatan Produktivitas Kacang Tanah pada Lahan Kering Masam di Kalimantan Selatan. 2003. (*Penulis Tunggal*). Buletin Palawija No. 4. ISSN 1693-1882. hal.:13-25.

F.2. HASIL PENELITIAN/KARYA ILMIAH YANG BELUM/TIDAK DIPUBLIKASIKAN

1. Peranan SPMA dalam usaha penyediaan tenaga pembangunan yang serba cakup. (*Penulis Tunggal*); Sumbangan pikiran disampaikan pada acara REUNI Alumni SPMA Negeri Yogyakarta pada 19-20 Desember 1983.
2. Pemberian legine dan pemupukan K dan S pada tanaman kedelai. Laporan Penelitian Kerjasama Balittan Malang dengan Proyek AARP TA 1987/1988.
3. Pemberian legine dan pemupukan P dan S pada tanaman kedelai. Laporan Penelitian Kerjasama Balittan Malang dengan Proyek AARP TA 1987/1988.
4. Pemupukan berimbang galur harapan jagung (MS,MC) di lahan tadah hujan. (*Penulis Utama*). Laporan Penelitian Kerjasama Balittan dengan Proyek ARSSP TA 1988/1989.
5. Pemupukan berimbang galur harapan (Pool 2, Pop 31 DMR, ME) di lahan tadah hujan. (*Penulis Utama*). Laporan Penelitian Kerjasama Balittan dengan Proyek ARSSP TA 1988/1989.
6. Identifikasi masalah timpang hara di lahan pertanaman pangan di daerah Ngawi. (*Penulis Utama*). Laporan Penelitian Kerjasama Balittan dengan Proyek ARSSP TA 1988/1989.
7. Pemupukan berimbang (makro) pada jagung hibrida di daerah Ngawi. (*Penulis Utama*). Laporan Penelitian Kerjasama Balittan dengan Proyek ARSSP TA 1988/1989.
8. Pemupukan berimbang (makro/mikro dan PPC) pada jagung di lahan sawah bekas padi. (*Penulis Utama*). Laporan Penelitian Kerjasama Balittan dengan Proyek ARSSP TA 1988/1989.
9. Pengaruh sisa pupuk P,K, dan S di lahan jagung. (*Penulis Utama*). Laporan Penelitian Kerjasama Balittan dengan Proyek ARSSP TA 1988/1989.

-
10. Kejituan penyerapan P pada jagung di bawah pengaruh mikorisa di lahan mediteran. (*Penulis Utama*). Laporan Penelitian Kerjasama Balittan dengan Proyek ARSSP TA 1988/1989.
 11. Kemampuan empat macam kualitas Aquasim dan pupuk kandang atas kemantapan kondisi kelengasan tanah. (*Penulis Utama*). Laporan Penelitian Kerjasama Balittan dengan Proyek ARSSP TA 1988/1989.
 12. Pemupukan berimbang dan residu pupuk NPK pada jagung di lahan tegal. (*Penulis Utama*). Laporan Penelitian Kerjasama Balittan dengan Proyek PL-480 TA 1988/1989.
 13. Tanggapan tanaman pangan terhadap pupuk cair Saritana. (*Penulis Utama*). Laporan Penelitian Kerjasama antara Balittan Malang dengan PT SASA INTI Gending Probolinggo. th 1989.
 14. Ada petunjuk tanaman padi IR64 peka keracunan Fe; Makalah Seminar Nasional dan Kongres HITI V di Medan, 7-10 Desember 1989.
 15. Maize On Farm Research in Malang Research Institute for food Crops. (*Penulis Utama*); Paper presented during MARIF study tour to Thailand June 26 - July 3, 1989.
 16. Prospek pengembangan tanaman sorgum di lahan Bonorowo. (*Penulis Utama*); makalah disampaikan pada Pertemuan Teknis PPS Jawa Timur 20-21 Nopember 1989 di Tuban.
 17. Pemupukan berimbang pada tanaman jagung. (*Penulis Utama*). Laporan Hasil Penelitian Balittan Malang TA. 1989/1990.
 18. Respon varietas/galur harapan sorgum terhadap pemupukan. (*Penulis Kedua*). Laporan Hasil Penelitian Balittan Malang TA. 1989/1990.
 19. Teknologi pengelolaan tanah Vertisol untuk meningkatkan produksi tanaman Pangan. (*Penulis Utama*). Makalah

Balittan Malang disampaikan pada acara Temu Lapang Tingkat Peneliti di KP Ngale 30 Januari 1990.

20. Pendayagunaan Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) untuk penelitian di lahan Petani. (*Penulis Utama*); Makalah Balittan Malang No. 90-07 disampaikan pada Pertemuan teknis Penyuluh Pertanian Spesialis (PPS) se-Jawa Timur, 5-7 Februari 1990 di Batu.
21. Dukungan hasil penelitian dalam perakitan teknologi tanaman pangan. (*Penulis Kedua*); Makalah Balittan Malang no. 90-02 disampaikan Pertemuan Teknis PPS 7-10 Januari 1990 di Kupang.
22. Intensifikasi jagung di Jawa Timur. (*Penulis Utama*); Makalah Balittan Malang No. 90-107 disampaikan Pertemuan Team Ahli Bimas Propinsi Daerah TK I Jawa Timur 13 Oktober 1990 di Surabaya.
23. Potassium as a component of balance fertilization in food crop production. (*Penulis Ketiga*); Paper presented at the Symposium on Maximum yield Research, August 17, 1990. A satellite Symposium of the 14th International Congress of Soil Science, August 12-18, 1990 Kyoto Japan.
24. Teknik Percobaan Jagung. Materi latihan Teknisi Kebun Percobaan, Balittan Malang 20-23 Agustus 1990.
25. Pengelolaan keharaan tanaman di tanah Vertisol. (*Penulis Utama*); Makalah Balittan Malang No. 90-110. disampaikan sebagai Bahan laporan pada Puslitbangtan bulan Nopember 1990.
26. The surjan system : A Sustainable System for Marginal Lands. (*Penulis Utama*); Paper presented on the 1990 Asian Farming System Research and Extension Symposium. Sustainable Farming System 21st Century Asia 19-22 November 1990, Bangkok.
27. Hasil inventarisasi dan usulan perbaikan sistem usahatani konservasi wilayah proyek pertanian lahan kering Jawa

-
- Timur. 1991. (*Penulis Utama*). Makalah disampaikan pada acara Workshop Farming System untuk wilayah Proyek Pertanian Lahan Kering Jawa Timur di BLPP Batu 22-23 Maret 1991.
28. Hubungan penelitian dan penyuluhan. 1991. (*Penulis Tunggal*). Materi latihan orientasi bagi Staf Propinsi Proyek Pertanian Lahan Kering Jawa Timur di BLPP Batu, Malang. tanggal 1-5 September 1991.
 29. Satuan Perancangbangun dan perekayasa usahatani konservasi. (*Penulis Utama*). Materi Latihan Managemen Staff Proyek Pertanian Lahan Kering Jawa Timur di BLPP Ketindan, Malang 23 Sept. - 2 Okt. 1991.
 30. Strategi konservasi dan rehabilitasi lahan wilayah proyek pertanian lahan kering Jawa Timur. (*Penulis Tunggal*). Materi latihan Teknologi konservasi bagi PPUP wilayah Proyek Pertanian lahan kering Jawa Timur di BLPP Ketindan, Lawang, Malang 14-26 Oktober 1991.
 31. Membuat pola tanam berdasarkan curah hujan. (*Penulis Tunggal*). Makalah latihan Teknologi Konservasi Bagi PPUP Wilayah Proyek Pertanian Lahan Kering Jawa Timur di BLPP Ketindan Lawang Malang 14-26 Oktober 1991.
 32. Teknologi budidaya jagung untuk mendukung program intensifikasi jagung di Bali. (*Penulis Tunggal*). Makalah Balittan Malang disampaikan pada acara Lokakarya Aplikasi teknologi budidaya jagung dan kacang hijau di BIP Bali, Denpasar 15-18 Juni 1992.
 33. Takaran pupuk optimal pada budidaya jagung di lahan tegal. (*Penulis Kedua*). Laporan Hasil Penelitian Balittan Malang Th. 1991/1992.
 34. Pemberian pupuk kalium di lahan Grumosol pada tanaman jagung. Makalah Balittan Malang No. 93-01. (*Penulis Utama*). disampaikan pada acara Jumpa Teknologi Tanaman Pangan Propinsi Jawa Timur 4-5 Januari 1993.

-
35. Rekomendasi alternatif dan pengembangan desa pelaksana P2LK Jatim TA. 1993/1994 Kabupaten Trenggalek. (*Penulis Utama*). SP2UK-P2LK Jawa Timur.
 36. Rekomendasi Sistem Usahatani Konservasi Lahan Kering Kabupaten Trenggalek Tahun Anggaran 1994- 1996. (*Penulis Utama*). Departemen Pertanian, Kantor Wilayah Propinsi Jawa Timur, Sekretariat Satuan Pembina Bimas Propinsi Jawa Timur. Agustus, 1993.
 37. Perakitan teknologi budidaya jagung/sorgum pada sentra produksi. (*Penulis Tunggal/Penelitian Mandiri*). Dengan Sumber dana : Proyek Pembangunan Penelitian Pertanian Nasional (P4N/ARMP) Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 1993/1994.
 38. Peranan jagung dalam pola tanam pertanian lahan kering di Propinsi Bali. 1993. (*Penulis Tunggal*). Disampaikan pada acara Jumpa Teknologi : Prospek Pengembangan Usahatani di Lahan Kering di Denpasar, Bali 1-2 Desember 1993.
 39. Pemasarakatan rekomendasi teknologi spesifik lokasi pada tanaman jagung untuk mencapai swasembada jagung di Jawa Timur. (*Penulis Utama*). Makalah disampaikan pd Acara Pertemuan Teknis Tim Ahli Bimas dan PPS Propinsi Jawa Timur di Batu, Malang tgl. 27-29 Desember 1993.
 40. Rekomendasi sistem usahatani konservasi di wilayah proyek pertanian lahan kering Jawa Timur. (*Penulis Tunggal*). Makalah disampaikan pada Konggres Nasional Masyarakat Konservasi Tanah Indonesia (MKTII) ke-2 dan Temu Karya di UGM tanggal 27-28 Oktober 1993.
 41. Paket teknologi budidaya jagung di lahan kering. (*Penulis Utama*). Makalah disampaikan dalam Seminar hasil penelitian dana ARMP 1992/1993 di Balittas Malang, tanggal 25 Maret 1994.
 42. Tanggap tanaman pangan terhadap pupuk cair Saritana. Pemantauan sifat-sifat tanah dan hasil tanaman pangan

akibat pemberian pupuk cair Saritana jangka panjang. (*Penulis Utama*). Laporan Akhir Penelitian 1994. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. 48 h.

43. Tanggapan tanaman pangan terhadap pupuk cair Saritana. Uji multilokasi dan multi musim pupuk cair Saritana pada tanaman pangan. (*Penulis Utama*). Laporan Akhir Penelitian 1994. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. 92 h.
44. Cara mengatasi kekeringan. (*Penulis Utama*). Bahan laporan Puslitbang Tanaman Pangan bulan Agustus 1994.
45. Penerapan paket teknologi sebagai upaya peningkatan produktivitas tanaman jagung. Makalah Balittan Malang No. 94-09 disampaikan pada acara Temu Usaha antara Petani, Pedagang Pengumpul, Pengusaha, dan Instansi terkait di Surabaya, 29 Januari 1994.
46. Pengelolaan Tanah Air dan Tanaman : I. Hubungan tanah - air - tanaman dan konservasi lahan. Makalah Balittan Malang disampaikan pada acara Pelatihan Parent Stock Hibrida Tanaman dan Pembuatan Hibrida Kerjasama antara Balittan Malang, Proyek Penelitian dan Pembangunan Pertanian (P4N) dan BLPP Ketindan. 22 Agustus - 3 September 1994.
47. Pengelolaan Tanah, Air dan Tanaman : II. Pengelolaan nutrisi dan tanaman. *ibid*.
48. Budidaya tanaman palawija dan teknik irigasi. (*Penulis Tunggal*). Makalah disampaikan sebagai materi latihan pengembangan sumber air tanah bagi penyuluh pertanian lapangan; Bagian proyek pengembangan sarana dan prasarana berbantuan Jawa Timur tanggal 10-22 Oktober 1994.
49. Kajian pemanfaatan produk samping pabrik MSG sebagai bahan pupuk pertanian tanaman pangan. (*Penulis Utama*). Makalah disampaikan pada Acara Pertemuan Teknis Tim Ahli Bimas Propinsi Jawa Timur di Batu, tanggal 14-15 Nopember 1994.

-
50. Teknologi hedgerow untuk usahatani konservasi lahan kering di Blitar Selatan daerah berlahan kapur dengan solum tipis. 9 h. (*Penulis Utama*). Makalah disampaikan pd Acara Lokakarya Teknis Proyek Pertanian Lahan Kering Jawa Timur di Sekretariat Bimas Jakarta 9 Januari 1995.
 51. Upaya-upaya pencapaian swasembada jagung di Jawa Timur. (*Penulis Tunggal*). Makalah disampaikan pada Acara Jumpa Teknologi di Surabaya, 11 Januari 1995.
 52. Pemanfaatan teknologi dalam produksi jagung. (*Penulis Tunggal*). Makalah disampaikan dalam Rapat Koordinasi Pengamanan Produksi Padi 1995 dan Upaya Pencapaian Swa Sembada Kedelai dan Jagung tahun 1996, dan pengembangan Hortikultura di Surabaya, tanggal 13-17 Maret 1995.
 53. Keragaan pengembangan varietas jagung dan kemungkinan pengembangannya di Jawa Tengah. (*Penulis Utama*). Makalah disampaikan pada Acara Jumpa Teknologi di Bandungan, Semarang, 30-31 Januari 1995.
 54. Rakitan teknologi untuk budidaya jagung di lahan kering. (*Penulis Utama*). Makalah disampaikan pada Seminar Hasil Penelitian ARMP 1989/1990-1993/1994 di Cisarua, Bogor tanggal 4 April 1995.
 55. Kesuburan tanah dan pemupukan tanah untuk tanaman padi dan palawija. 9 h. (*Penulis Tunggal*). Makalah disampaikan sebagai Ceramah pada Program Peningkatan dan Pemahaman Ilmu-Ilmu Pertanian bagi Staff Penjualan PT. Cheil Samsung Astra. Jl. Arjosari, Kec. Rejoso, Pasuruhan. tgl.1 Mei 1995.
 56. Perkembangan teknologi baru budidaya jagung pada lahan berproduktivitas rendah. (*Penulis Tunggal*). Makalah disampaikan pd Pertemuan Koordinasi Teknis Operasionalisasi Pencapaian Swasembada Kedelai dan jagung Tk. Kasubdin dan Pimpro P2RT dari 26 Propinsi di Malang pd tgl. 23-26 Oktober 1995.

-
57. Menumbuhkan pertanian lestari di lahan kering marginal untuk mempertinggi daya pertahanan petani berlahan sempit. (*Penulis Tunggal*). Makalah disampaikan pada Acara Peringatan Hari Pangan Sedunia di Batu Tanggal 28-29 Oktober 1995.
 58. Teknologi hedgerow untuk pengembangan pertanian lahan kering daerah kapur solum tipis di Jawa Timur. (*Penulis Tunggal*). Makalah disampaikan pada Konggres Nasional VI Himpunan Ilmu Tanah Indonesia di Jakarta pada tanggal 12-15 Desember 1995.
 59. Identifikasi teknik budidaya jagung pada lahan kering. (*Penulis Tunggal*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi th. 1994/1995.
 60. Penggunaan bahan organik untuk ameliorasi tanah guna kelestarian sumber daya lahan pertanian. (*Penulis Tunggal*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi th. 1994/1995.
 61. Teknik pemupukan P pada budidaya jagung di tanah kapur iklim C. (*Penulis Tunggal*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi th. 1994/1995.
 62. Pengolahan tanah dan konservasi air pada budidaya jagung di lahan kering. (*Penulis Kedua*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi th. 1994/1995.
 63. Ameliorasi tanah Alfisol di daerah beriklim kering untuk memperbaiki pertumbuhan dan hasil jagung. (*Penulis Kedua*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi th. 1994/1995.
 64. Ameliorasi tanah Alfisol di daerah beriklim kering untuk memperbaiki pertumbuhan dan hasil jagung. (*Penulis Kedua*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi th. 1994/1995.
 65. Optimasi kebutuhan hara P pada tanaman kacang tanah di tanah Ultisol (Latosol). (*Penulis Tunggal*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi Th. 1995/1996).

-
66. Interaksi antara pupuk cair produk samping MSG dengan pupuk P pada kacang tanah di tanah Ultisol (Latosol). (*Penulis Tunggal*). *Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi Th. 1995/1996*.
 67. Perspektif penggunaan bahan pembenah tanah (soil conditioner) pada tanah vertisol untuk budidaya kacang tanah. (*Penulis Utama*). *Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi Th. 1995/1996*.
 68. Hubungan kuantitatif status K, Ca, dan Mg tanah dengan jumlah ginofor mandul dan produktif pada kacang tanah di tanah kapuran. (*Penulis Kedua*). *Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi Th. 1995/1996*.
 69. Rekayasa sosial dan ekonomi menuju kemandirian kelompok tani dan nelayan di tingkat desa. (*Penulis Tunggal*). Makalah Balitkabi No. 96-109 disampaikan pada acara Peringatan Hari Pangan Sedunia (HPS) di Genteng Banyuwangi 29-30 Oktober 1996. 10 h.
 70. Esensi keragaman sumberdaya hayati (biodiversity) dalam pembangunan pertanian lestari. (*Penulis Tunggal*). Makalah Balitkabi 96-110. disampaikan pada acara Peringatan Hari Pangan Sedunia (HPS) di Genteng Banyuwangi 29-30 Oktober 1996. 16 h.
 71. Implikasi pertanian lestari ditinjau dari gatra tanah, pencemaran dan keragaman sumberdaya hayati. (*Penulis Tunggal*). Makalah disampaikan pada acara Sarasehan dan penyegaran Tim Penggerak Paguyuban Tani Nelayan HPS lingkup keuskupan Malang di Lawang tgl. 7-8 Juni 1997.
 72. Makalah Kerja (Working Paper) Tugas dan Kegiatan Ketua Kelti Ekofisiologi Tahun 1996/1997. (*Penulis Tunggal*). Makalah disampaikan pada Rapat Kerja Dinas Balitkabi di Inlitkabi Muneng tgl. 8-9 Juli 1997.
 73. Sosok pertanian pada zaman globalisasi. (*Penulis Tunggal*). Makalah orasi ilmiah pada acara Wisuda

Sarjana dan Program Diploma XII Unika Widya Karya
Malang tgl. 25 Oktober 1997.

74. Efisiensi penggunaan pupuk makro pada tanaman kacang tanah di lahan sawah Entisol (Regosol). (*Penulis Utama*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi Th. 1996/1997).
75. Peran keseimbangan hara K, Ca, Mg terhadap produktivitas kapuran. (*Penulis Kedua*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi Th. 1996/1997).
76. Optimasi pemupukan belerang (S) dan bahan organik (BO) untuk penyembuhan klorosis kahat Fe dan peningkatan produktivitas kacang tanah di tanah kapuran. (*Penulis Kedua*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi Th. 1996/1997).
77. Manfaat produk samping MSG terhadap ketersediaan unsur P dari P-alam untuk meningkatkan produktivitas kacang tanah di lahan berbahan induk kapur. (*Penulis Tunggal*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi Th. 1996/1997).
78. Stabilitas kelengasan tanah berbahan induk dengan berbagai amelioran tanah untuk meningkatkan hasil kacang tanah. (*Penulis Utama*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi Th. 1996/1997).
79. Dinamika kelompok tani dalam eraglobalisasi. (*Penulis Tunggal*). Makalah Balitkabi No. 97-068 disampaikan pada acara peringatan hari pangan sedunia di Curahjati Banyuwangi, tgl. 1-2 Nopember 1997.
80. Penggunaan pupuk organik dan anorganik pada tanaman jagung. (*Penulis Tunggal*). Makalah Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung di Ujungpandang-Maros, 11-12 Nopember 1997.
81. Peningkatan efisiensi penggunaan input, Sumberdaya dan produktivitas kacang tanah. 1998. (*Penulis Utama*). Makalah Balitkabi No. 98-006 disampaikan pada Rapat

Kerja Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian pada tanggal 11-15 Maret 1998 di Bogor.

82. Modelling of nutrient (N&P) cycle in peanut cropping system in Indonesia. (*Penulis Utama*). 7 p. Paper presented at informal workshop in nutrient management March 16-18, 1998 in ICRISAT Patancheru 502 324, India.
83. Efisiensi penggunaan pupuk makro pada tanaman kacang tanah di lahan sawah Entisol (Regosol). (*Penulis Utama*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi Th. 1997/1998).
84. Manfaat produk samping MSG terhadap ketersediaan P-alam untuk kacang tanah di tanah Alfisol dan Oxisol. (*Penulis Tunggal*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi Th. 1997/1998).
85. Konservasi ketersediaan air tanah untuk stabilitas hasil kacang tanah di lahan tegal tanah Alfisol dan Oxisol. (*Penulis Utama*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi Th. 1997/1998).
86. Peran keseimbangan hara K, Ca, Mg terhadap produktivitas kacang tanah di tanah kapuran. (*Penulis Kedua*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi Th. 1997/1998).
87. Optimasi pemupukan belerang (S) dan bahan organik (BO) untuk penyembuhan klorosis kahat Fe dan peningkatan produktivitas kacang tanah di tanah Alfisol. (*Penulis Kedua*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi Th. 1997/1998).
88. Kajian status keharaan phosphor dan optimasi pemupukannya untuk kacang tanah di tanah Alfisol dan Oxisol. (*Penulis Kedua*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi Th. 1997/1998).
89. Efisiensi penggunaan air untuk kacang tanah di tanah Alfisol dalam sistem tumpangsari. (*Penulis Ketiga*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi Th. 1997/1998).

-
90. Studies on effect of biofertilizer to increase plant nutrient status and productivity of groundnut in Alfisol soil. 1998. (*Penulis Utama*). Laporan Penelitian Kerjasama Balitkabi - Clan, ICRISAT disampaikan pada acara Evaluasi dan Perencanaan Penelitian Clan 1998/1999 tgl. 25 Mei 1998.
 91. Aneka ragam tanaman ladang/kebun sebagai alternatif lumbung pangan yang lestari. 1998. (*Penulis Tunggal*). Makalah Sarasehan Peringatan Hari Orang Sakit Sedunia dalam rangka Aksi Pembangunan (APP) 1998 di Ganjuran Bantul Yogyakarta tgl. 1 Maret 1998. 12 hal.
 92. Efisiensi penggunaan pupuk makro pada tanaman kacang tanah di lahan sawah tanah Entisol (Regosol). (*Penulis Utama*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi 1998. 16 hal.
 93. Teknologi produksi kacang tanah untuk menunjang agribisnis. 1999. (*Penulis Ketiga*). Seminar Agribisnis Kacang Tanah. Agri-Business Club. Menteng Jakarta. 30 Maret 1999. 17 hal.
 94. Konservasi ketersediaan air tanah dengan bahan pembenah tanah untuk stabilitas hasil kacang tanah di tanah Alfisol dan Oxisol. (*Penulis Kedua*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi 1999. 7 hal.
 95. Dinamika hara (P,K) dan pemupukan pada pola tanam jagung-kacang tanah di Alfisol. (*Penulis Utama*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi 1998. 15 hal.
 96. Teknologi kunci dalam pengembangan produksi tanaman kacang-kacangan. 1999. (*Penulis Ketiga*). Makalah Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV di Puslitbangtan. Bogor 22-24 Nopember 1999. 24 hal.
 97. Hasil observasi limbah dan dampak pembuangan limbah pabrik Sorbitol PT Sorini Corporation, Pasuruan. (*Penulis Tunggal*). Laporan Teknis Observasi Balitkabi, 7 Januari 2000. 7 hal.

-
98. Evaluasi komponen teknologi produksi kedelai di lahan kering. 2000. (*Penulis Utama*). Laporan Teknis Hasil Penelitian Balitkabi kerjasama dengan PAATP. 17 hal.
 99. Prospek Sorgum di Indonesia. Potensi, Peluang, Tantangan Pengembangan Agribisnis. 2000. (*Penulis Tunggal*). Makalah disampaikan pd Seminar Koordinasi Pengembangan Sentra Produksi Pangan Karbohidrat non Beras di Quality Hotel Yogyakarta. Dirjen Produksi Tanaman Pangan, Direktorat Tanaman Serealia, Jakarta. 17 hal.
 100. Pemberdayaan Alfisol dengan ZK Plus untuk meningkatkan hasil kacang tanah di Indonesia. (*Penulis Tunggal*). Makalah disampaikan pada Seminar Jatidiri Peneliti Balitkabi, tgl. 28 Nopember 2000. 14 hal.
 101. Perspektif pengembangan koperasi Kencana makmur berbasis Agribisnis di Sugihan, Solokuro, Lamongan. 2001. (*Penulis Tunggal*). Makalah disampaikan pada Rapat Anggota Tahunan Koperasi Serba Usaha (KSU) di Balitkabi tgl. 20 Januari 2001. 11 hal.
 102. Kebijakan Nasional yang Berpihak pada Petani. 2003. (*Penulis Tunggal*). Makalah disampaikan pada acara Sarasehan Nasional Petani-Nelayan dan Peringatan Hari Pangan Sedunia di Tasikmalaya, Jawa Barat. Tanggal 20-23 Oktober 2003. 12 hal.
 103. Laporan Monitoring dan Evaluasi Kegiatan Penelitian Pada Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-umbian Tahun Anggaran 2003. (*Penulis Utama*). Balai Penelitian Tanaman KacangKacangan dan Umbi-Umbian Malang. 74 hal.
 104. Laporan Monitoring dan Evaluasi Kegiatan Penelitian Pada Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-umbian Tahun Anggaran 2004. (*Penulis Utama*). Balai Penelitian Tanaman KacangKacangan dan Umbi-Umbian Malang. 98 hal.

-
105. Pemulihan Kesuburan Alfisol Marginal dengan Amelioran Tanah untuk Meningkatkan Hasil Kacang Tanah. 2004. (*Penulis Utama*). Makalah disampaikan pada Acara seminar Nasional Inovasi Teknologi sumberdaya Tanah dan Iklim. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Bogor pada tanggal 14-15 September 2004. (Pencetakan Prosiding masih Dalam Proses)
 106. Diagnosis Hara Kendala Peningkatan Hasil Kacang Tanah pada Alfisol Ngadirojo Wonogiri. 2005. (*Penulis Utama*). Makalah disampaikan pada acara Lokakarya dan Seminar Nasional Peningkatan Produksi Kacang-Kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan di Balitkabi pada tanggal 26-27 Juli 2005.
 107. Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Tanah Alfisol di beberapa lokasi percobaan di Jawa Timur dan Jawa Tengah. 2005. (*Penulis Kedua*). Makalah disampaikan pada acara Lokakarya dan Seminar Nasional Peningkatan Produksi Kacang-Kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan di Balitkabi pada tanggal 26-27 Juli 2005.

F.3. PENYUNTING BUKU/PROSIDING/RISALAH SEMINAR

1. Penyunting Anggota. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan. 20-21 Maret 1989. ISBN 979-0843-00-6.
2. Penyunting Anggota. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1990. ISSN 0853-1420.
3. Penyunting Anggota. Sorgum. Monografi Balittan Malang No. 5. ISSN 0215-1650; ISBN 979 - 8043 - 02 - 2.
4. Penyunting Utama. Hasil Penelitian Balittan Malang Tahun 1991/1992. ISSN 0853 - 1439.
5. Penyunting Utama : Petunjuk Teknis Budidaya Pertanian dan Konservasi Lahan Kering. Satuan Perancangbangun

dan Perekrayasaan Usahatani Konservasi (SP2UK). 1991. Proyek Pertanian Lahan Kering Jawa Timur. BIMAS JATIM-IFAD.

6. Penyunting Anggota. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan di Tanah Mediteran (Alfisol). 9 Nopember 1993. Kasus Kabupaten Lamongan. Edisi Khusus Balittan Malang No. 4 - 1994. ISN 0854 - 8625.
7. Penyunting Utama : Risalah Simposium Prospek Tanaman Sorgum untuk Pengembangan Agroindustri. Balittan Malang 17-18 Januari 1995. Edisi Khusus Balitkabi No. 4-1996. ISSN 0854-8625.
8. Penyunting Anggota : Risalah Seminar Nasional Prospek Pengembangan Agribisnis Kacang Tanah di Indonesia. 18-19 Desember 1995. Edisi Khusus Balitkabi No. 7 - 1996. ISSN 0854-8625.
11. Penyunting Anggota : Risalah Seminar Hasil Penelitian Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang. 8-9 Maret 2000.
12. Penyunting Anggota : Risalah Seminar Hasil Penelitian Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang. 29-30 Agustus 2000.
13. Penyunting Anggota : Prosiding Seminar Hasil Penelitian Balai Penelitian Kacangan-kacangan dan Umbi-umbian Malang. 24-25 Juli 2001.
14. Penyunting Anggota : Prosiding Seminar Nasional. Inovasi Teknologi Palawija. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Litbang Pertanian. ISBN 979-8073-87-8. 2002.
15. Penyunting Anggota : Prosiding Seminar Teknologi Inovatif Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Ketahanan Pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian. ISBN979-8161-87-4. 2002.

G. PENGAMALAN IPTEK / PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

G.1. Mengajar/memberi latihan/kursus/Ceramah/Sarasehan

1. Mengadakan temu lapang antara Peneliti-Penyuluh-Diperta-Bupati-Pemerintah Setempat-Petani tentang Teknik budidaya jagung di lahan vulkanik muda di Desa Jatijejer-Trawas Mojokerto. 6 Februari 1989.
2. Temu lapang Tingkat Peneliti di Kebun Percobaan Balittan Malang di Ngale, Ngawi tentang "Teknologi Pengelolaan Tanah Vertisol untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Pangan " tanggal 30 Januari 1990.
3. Mengadakan temu lapang antara Peneliti-Penyuluh-Diperta-KUD- Petani tentang "Penelitian Pengembangan Cara budidaya jagung di lahan vulkanik muda" di Desa Kertosuko, Kec. Krucil Kabupaten Probolinggo 9 Juni 1990.
4. Memberi latihan Teknik Percobaan Jagung kepada Teknisi Kebun Percobaan, Balittan Malang 20-23 Agustus 1990.
5. Memberikan penjelasan/penyuluhan pada acara temu lapang dengan judul : Budidaya Tanaman Sorgum di lahan sawah tadah hujan Bojonegoro. di Desa Simbatan, Kanor Bojonegoro dengan peserta 60 orang terdiri atas Penyuluh-Petani-KUD-Peneliti-dan Pamong Desa setempat pada 3 Nopember 1990.
6. Mengajar pada latihan orientasi bagi staf propinsi pada P2LK Jatim di BLPP, Batu Malang. 27 September 1991. DL.240/271/ix/91.k (25 orang, 4 jam).
7. Mengajar pada Latihan Managemen staf P2LK Jawa Timur di BLPP Ketindan, Malang 23 September - 2 Oktober 1991.
8. Mengajar pada latihan teknologi konservasi bagi PPUP wilayah P2LK Jawa Timur di BLPP Ketindan 14-26 Oktober 1991.

-
9. Mengajar pada Latihan orientasi P2LK bagi PPS di BLPP Batu, Malang 30 Okt. - 8 Nop. 1991.
 10. Mengajar pada latihan orientasi Bagi staf kabupaten dari instansi terkait di BLPP. Batu Malang. idem (32 orang, 2 jam).
 11. Mengajar pada latihan teknologi konservasi di BLPP. Ketindan-Lawang-Malang. 10 Oktober 1991. (40 orang, 13 jam). DL.220/616/x/91.k.
 12. Mengajar latihan orientasi bagi staf kabupaten dari instansi terkait menangani P2LK di Jatim Angkatan II dan III di BLPP Batu Malang. 64 orang, 2 jam. 18 Oktober 1991. DL.240/231/x/91.k.
 13. Mengajar pada latihan orientasi Proyek Terpadu P2LK bagi PPS dari Instansi terkait di BLPP Batu Malang. 24 orang, 2 jam. 28 Oktober 1991. DL.240/390/x/91.k.
 14. Memberikan penjelasan Teknis Cara Perbaikan Budidaya Tanaman Jagung di lahan kering. 75 orang di Lamongan. 2 Oktober 1992.
 15. Memberikan penjelasan pada Latihan sistem usahatani bagi PPS yang menangani P2LK di Jatim. 35 orang, 9 jam, 15 menit. 12 Januari 1993.
 16. Memberikan penjelasan pada acara temu lapang dengan judul Teknik budidaya tanaman jagung di lahan tegal. 150 orang, Lamongan, 13 Februari 1993.
 17. Memberikan penjelasan pada acara temu lapang dengan judul Teknik budidaya jagung varietas unggul Semar-2 di lahan kering Kab. Sikka. Nusa Tenggara Timur. 150 orang, 9 April 1994.
 18. Memberi penyuluhan teknik pengolahan produksi Snack dan menejemen pemasaran Singosari; Lisan, PT Karya Lancar, 10 Juli 1994.

-
19. Memberi penyuluhan pengembangan usahatani lahan kering dan pemanfaatan lab. dan rumah kaca; Lisan, PT GATRI Karangploso, 17 Juli 1994.
 20. Mengajar Budidaya Tanaman Palawija dan Teknik Irigasinya pada Pelatihan Pengembangan Air Tanah bagi petugas Tataguna Air dan Penyuluh Pertanian Spesialis Tk. Kabupaten Jawa Timur. Di Balai Latihan Koperasi Jl. Karanglo-Malang 25 Sept. - 6 Okt. 1994.
 21. Mengajar Budidaya tanaman palawija dan teknis irigasi pada Pelatihan Pengembangan Sumber Air Tanah bagi Mantri Pertanian Kecamatan dan PPL Jawa Timur. Proyek Pengembangan Sarana dan Prasarana Berbantuan Jawa Timur. Di Pusat Pengembangan Penataran Guru Teknologi Malang Jl. Teluk Bandar Arjosari 17 Okt. - 28 Okt. 1994.
 22. Panitia Pengarah dan Pelaksana KKN Unika Widya Karya tahun 1995; Kec, Kalipare, Malang, 4 April 1995.
 23. Memberi penyuluhan teknik budidaya jagung Semar-2 untuk pengembangan di NTT; Ceramah, Langir/ Kewapante, Sikka NTT, 6 April 1995.
 24. Memberi pelatihan keanekaragaman sumber hayati pada kelompok tani organik; Ceramah, Batu Malang, 4-6 Oktober 1996.
 25. Memberi ceramah esensi keragaman sumber daya hayati dlm pemb. pert. lestari; Genteng Banyuwangi 29-30 Oktober 1996
 26. Memberi ceramah rekayasa sosial dan ekonomi menuju kemandirian kelompok tani dan nelayan di tk. desa; Genteng Banyuwangi 29-30 Oktober 1995.
 27. Memberi ceramah budidaya jagung varietas unggul baru Wisanggeni; Jombang, 23 Desember 1996.
 28. Mengajar Dasar-dasar Ilmu Tanah pada Fak. Pertanian Unika Widya Karya mulai TA 1990/91 s/d TA 1996/1997.

-
29. Mengajar Biologi pada Fak.Pertanian Unika Widya Karya mulai TA 1991/1992 - 1996/1997.
 30. Mengajar Dasar-dasar Klimatologi pada Fak. Pertanian Unika Widya Karya mulai TA 1992/1993 - 1995/1996.
 31. Mengajar Pengantar Ilmu Pertanian (PIP) pada Fak. Pertanian Unika Widya Karya mulai TA 1991/1992 - TA 1996/1997.
 32. Mengajar Dasar-dasar Menejemen pada Fak. Pertanian Unika Widya Karya mulai TA 1993/1994 - 1996/1997.
 33. Mengajar Analisis Sistem pada Fak. Pertanian Unika Widya Karya mulai TA 1995/1996 - 1996/1997.
 34. Mengajar PTT pada tanaman kacang tanah pada Apresiasi Pembinaan Manajemen & Shuttle Breeding dan PTT Tanaman Palawija. di Blitkabi 21 - 22 Desember 2002.
 35. Mengajar "Kesesuaian lahan untuk tanaman kacang tanah pada Diklat Agribisnis Tanaman Pangan Bagi Petugas Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Propinsi Maluku. Balai Diklat Agribisnis Tanaman Pangan dan Obat (BDATPO) Lawang Jawa Timur 21-30 Mei 2003.
 36. Nara Sumber : Kebijakan nasional yang berpihak kepada petani. Pada Sarasehan Nasional Petani dan Nelayan Hari Pangan Sedunia di Tasikmalaya, Jawa Barat 16 - 18 Oktober 2003.
 37. Nara Sumber : Penangkaran Benih/Bibit Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. 2005. (*Penulis Tunggal*). Makalah disampaikan pada Program Pelatihan Penagkaran Benih/Bibit Tanaman Palawija dan Sayuran di Hotel Kayu Manis SPTN Yogyakarta pada tanggal 27 – 29 Mei 2005. 17 hal.

G.2. Pembinaan Kader/ Pembimbing Skripsi

1. Pembimbing Skripsi S-1 atas nama sdri. Siti Maulidiyah Mhs. Fak. Pertanian, Univ. Widya Gama Malang No. SK.

100/II-d/UWG/1989. tgl. 17 Juni 1989. Judul Skripsi : Pengaruh interaksi pupuk anorganik dan pupuk cair SASA INTI atas pertumbuhan dan hasil tanaman jagung varietas Pioneer.

2. Pembimbing Skripsi S-1 a.n. Yayan Mulyadi Sufianto mhs. Fak. Pertanian Unmuh Malang No. SK. E. 267/UM.G/II/1989. tgl. 6 Maret 1989. Judul Skripsi : Kemempunan empat macam kualitas aquasim dan pupuk kandang atas kemandapan kondisi kelengasan tanah Mediteran dengan indikator tanaman jagung.
3. Pembimbing Skripsi S-1 a.n. Tumini mhs. Fak. Pertanian Unmuh Malang No. SK. E. 658/UM.G/IV/1989. tgl. 28 April 1989. Judul Skripsi : Pemupukan berimbang pada tanaman jagung (*Zea Mays. L*) Galur harapan Pool 2, Populasi 31 DMR dan Mojosari Errect di lahan tadah hujan daerah Muneng Probolinggo.
4. Pembimbing Skripsi S-1 a.n. Ita Lusiani Trimurti mhs. Fak. Pertanian Unmuh Malang No. SK. E. 659/UM.G/IV/1989. tgl. 28 April 1989. Judul Skripsi : Pemupukan berimbang pada tanaman jagung galur harapan Muneng sintetik dan Malang komposit di lahan tadah hujan daerah Muneng Probolinggo.
5. Pembimbing Skripsi S-1 a.n. M. Imron Rosyadi mhs. Fak. Pertanian Unmuh Malang. Judul Skripsi : Tanggapan tanaman padi IR-64 terhadap pupuk mineral cair merk ALAS di Mojosari.
6. Pembimbing Skripsi S-1 a.n. Rini Mardiana mhs. Fak. Pertanian Unibraw. No. 101/PT13.H4FP/SK/1990. tgl. 16 Okt. 1990. Judul Skripsi : Respon tanaman jagung hibrida CPI-1 terhadap pupuk anorganik dan PPC/ZPT.
7. Pembimbing Skripsi S-1 a.n. Titut Yulistyarini mhs. Fak. Pertanian Unibraw. No. 102/PT13.H4FP/SK/1990. tgl. 16 Okt. 1990. Judul Skripsi : Pengaruh saat pemberian, dosis, dan macam sumber N terhadap pertumbuhan dan hasil panen jagung (*Zea mays L.*)

-
8. Pembimbing Skripsi S-1 a.n. Udi Sasono mhs. Fak. Pertanian Unibraw. No. 103/PT13.H4FP/SK/1990. tgl. 16 Okt. 1990. Judul Skripsi : Pengaruh pengolahan tanah dan sistem penyiapan penanaman jagung terhadap pertumbuhan dan hasil jagung (*Zea mays* L.) varietas hibrida CPI-1 di lahan sawah irigasi.
 9. Pembimbing Skripsi mahasiswa S-1 atas nama sdr. Maryono. Fak. Pertanian, Univ. Wisnuwardana Malang. No. SK. 49/VW/FP/IX/1992. 26 September 1992. Judul Skripsi : Pengaruh pupuk kotoran ayam dan pupuk nitrogen pada tanaman jagung.
 10. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Habensius Wardi. mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi : Pengaruh waktu perendaman dan konsentrasi natrium metabisulfit terhadap mutu tepung wortel varietas Tosari. 1992.
 11. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Fredeswinda Sri Sutini. mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi: Pengaruh tingkat adopsi teknologi konservasi terhadap tingkat pendapatan usahatani lahan kering. 1992.
 12. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Sumarmi. mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi : Analisis permintaan rumah tangga terhadap beberapa bahan pangan di kecamatan Klojen Kotamadya Malang. 1992.
 13. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Tetiek Lidiya. mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi : Pengaruh konsentrasi natrium chlorida dan pengaturan pH terhadap mutu manisan kulit jeruk manis. 1992.
 14. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Elisabeth Maria Hartanto. mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi : Pengaruh konsentrasi asam asetat dan suhu inkubasi terhadap aktivitas enzim α -amilase yang dibuat dari ampas tebu dengan inokulum *Aspergillus niger*. 1992.

-
15. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Maria Susilorini. mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi : Pengaruh konsentrasi amonium nitrat dan waktu inkubasi terhadap produksi asam sitrat dari kulit buah pisang oleh *Aspergillus niger*. 1993.
 16. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Rafel Raga. mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi : Analisis respon dan hubungan antara faktor-faktor sosial dan ekonomi dengan tingkat penerapan teknologi usahatani kakao pola PIR lokal Malang. 1993.
 17. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Leonardus Ardi. mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi : Analisis kendala adopsi teknologi panca usahatani jagung di desa Arjosari kecamatan Kalipare Kabupaten Malang 1993.
 18. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Wolfgang Lena. mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi : Pengaruh pH dan waktu fermentasi ampas tapioka dengan kultur campuran (*Aspergillus niger* dan *Saccharomyces cerevisiae*) terhadap produksi etanol. 1993.
 19. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Sulistyaningsih. mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi : Ragam pola kerja wanita di daerah lahan kering dan kontribusinya terhadap pendapatan rumah tangga. 1993.
 20. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Hardjito Agung Priwibowo Paulus. mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi : Pengaruh lama waktu pemanasan terhadap mutu brem padat ubikayu. 1993.
 21. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Nunuk Nugroho. mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi : Pengaruh faktor sosial ekonomi terhadap tingkat adopsi teknologi suprainus usahatani padi di wilayah kerja Balai Penyuluhan Pertanian Dau Kabupaten Malang. 1994.
 22. Pembimbing Skripsi S-1. an. sdr. Rian Tohari mhs. Fak. Pertanian, Unmuh Malang No. SK. E.1/1197/UM.G/III/

-
1994. 10 Maret 1994. Judul Skripsi : Pengaruh pemupukan P dan K pada tanah kapur terhadap jagung.
23. Pembimbing Skripsi S-1. an. sdr. Lulus Sunaryo mhs. FP Unmuh Malang No. SK. E.1/1233/UM.G/IV/1994. 16 April 1994. Judul Skripsi : Optimasi nisbah ammonium dan kalium pada tanah Vertisol untuk optimasi produksi kedelai.
 24. Pembimbing Skripsi S-1 an. sdr. Mucholik mhs. FP Unibraw Malang No. SK. 034/SK/1994. 19 September 1994.
 25. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Maria Aloysia F. mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi : Mempelajari proses pembuatan tepung beras berprotein tinggi. 1995.
 26. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Angela Merisi P.N. mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi : Pengaruh varietas jagung dan proporsi penambahan air terhadap daya kembang corn puff. 1995.
 27. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Esther Dada Gole. mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi : Pengaruh proporsi tepung tapioka, tepung terigu serta tepung galek dan lama pengeringan terhadap daya kembang cracker. 1995.
 28. Pembimbing Skripsi -1 an. sdr. Adi Suryahadikusuma. mh. FP Unmuh Malang. No. SK. E.5a/FP/IX/95. 7 September 1995. Judul Skripsi : Hubungan kuantitatif status K, Ca, dan Mg tanah dengan pertumbuhan , komponen hasil, dan hasil pada kacang tanah di lahan kapuran.
 29. Pembimbing Skripsi S-1 an. sdri. Sri Suyanti Fak. Pertanian Univ. Wisnuwardana. No. SK. 018/UW/FP/Xi/95 28 Nopember 1995. Judul Skripsi : Hubungan kuantitatif status K, Ca, dan Mg tanah dengan jumlah ginofur mandul dan produktif pada kacang tanah di lahan kapuran.

-
30. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Yohanes Lok. mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi : Analisis efisiensi produksi jagung olahan pada perusahaan snack di Kotamadya Kediri. 1995.
 31. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Mugiyono. mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi : Pengaruh pH dan proporsi umbi dengan onggok ubi jalar terhadap produksi kalsium sitrat oleh *Aspergillus niger*. 1996.
 32. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Indrawati Triwahyuni mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi: Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi NaCl terhadap sifat fisik dan kimia manisan kering kulit jeruk manis. 1996.
 33. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Irma Yiwa. mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi : Optimasi kebutuhan seasoning chicken barbeque dan penambahan bubuk bawang putih untuk cracker snack yang disukai oleh konsumen. 1996.
 34. Pembimbing Skripsi S-1 an. sdri. Galuh Puspitasari mhs. FP Univ. Widya Gama. No. SK. Judul Skripsi : Interaksi antara pupuk cair produk samping MSG dengan pupuk P pada kacang tanah di tanah Ultisol (Latosol). 1996.
 35. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Neco Setiawan. mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi : Pengaruh proporsi campuran tepung ketan putih dengan tepung tapioka, serta konsentrasi pulp apel manalagi terhadap sifat fisik-kimia dan organoleptik dodol apel manalagi. 1997.
 36. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Dewi Christiana. mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi : Analisis kelayakan finansial usahatani stroberi secara hidroponik di kelurahan Samaan, Kec. Klojen Malang. 1997.

-
37. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Bambang Teriono. mhs. Fak. Pertanian Unika Widya Karya Malang. Judul Skripsi : Pengaruh konsentrasi natrium hidroksida dan pengaturan pH larutan gula terhadap mutu manisan ampas sari buah sirsak. 1997.
 38. Pembimbing PKL S-1. a.n. Albertus Hariantono. mhs. Fak. Pertanian Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga. Judul PKL : Penetapan nilai kritis dan kebutuhan optimum kalium (K) kacang tanah pada dua dosis pemberian bahan organik di tanah Alfisol. 2000.
 39. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Albertus Hariantono. mhs. Fak. Pertanian Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga. Judul Skripsi : Penetapan nilai kritis dan kebutuhan optimum kalium dan kalsium kacang tanah pada tanah Alfisol. 2001.
 40. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Silviana Kusuma Wardhani. mhs. Fak. Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Judul Skripsi : Kajian efektivitas kombinasi pupuk NPK dan Beberapa jenis pupuk pelengkap cair pada budidaya tanaman kedelai varietas Wilis. 2003.
 41. Pembimbing Skripsi S-1, a.n. Sutarno. mhs. Fak. Pertanian Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang. Judul Skripsi: Perbaikan sifat fisik dan kimia lahan kering marginal untuk meningkatkan hasil kedelai. 2003.
 42. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Cipto Prahoro. mhs. Fak. Pertanian Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang. Judul Skripsi : Pengaruh pemupukan fosfat dan kalium terhadap hasil kacang tanah di Alfisol. 2003.
 43. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Sutrimo A.W. mhs. Fak. Pertanian Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang. Judul Skripsi : Optimasi kebutuhan pupuk melalui daun pada kacang tanah di tanah Alfisol. 2003.
 44. Pembimbing Skripsi S-1. a.n. Karmani. mhs. Fak. Pertanian Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang. Judul Skripsi:

Optimasi kebutuhan pupuk organik pada pertumbuhan dan hasil kacang tanah. 2003.

H. KEIKUTSERTAAN DALAM KEGIATAN ILMIAH (LOKAKARYA, SEMINAR, SIMPOSIUM)

H. 1. Kepanitiaan Kegiatan Ilmiah

1. Panitia Workshop on Increasing the productivity and impact of Agricultural Research. Badan Litbang Deptan. No. 05/Pw/1980. tgl. 1 Nopember 1980.
2. Panitia Symposium on tropical peat and peatlands for development. Dekan Fak. Pertanian UGM. No. SK. UGM/PN/1515/UM/01/39. tgl. 5 Mei 1986.
3. Panitia Seminar hasil penelitian Balittan Malang th. 1989. No. 82. TO310.8901. tgl. 23 Januari 1989.
4. Penasehat Panitia KKN-1993. UWK Malang. No. 004/Unika/PPM/II/1993. 7 Februari 1993.
5. Memangku jabatan Plh. Dekan FP, UWK tahun akademik 1994/1995 - 1996/1997 SK. No. 019/Yay/Kep/C/V/1994 1 Juni '94
6. Anggota Senat Universitas Katolik Widya Karya Tahun Akademik 1994/1995 - 1996/1997 SK. No. 015/R/SK/Q/VII/1994 Anggota 22 Juli '94.
7. Panitia Inti Penerimaan Mahasiswa Baru T.A. 1994/1995. SK. No. 007/R/SK/QV/1994 Panitia 10 Mei 1994
8. Panitia Inti Penerimaan Mahasiswa Baru T.A. 1995/1996 SK.No. 003/R/SK/Q/IV/1995 3 April '95.
9. Panitia Penerimaan Mahasiswa Baru T.A. 1996/1997 SK.No. 003/R/SK/Q/III/1996 1 Maret '96

-
10. Anggota Penyusun Statuta Unika Widya Karya Malang AK. No. 027/SK/R/Q/VIII/1994 18 Agustus 1994.
 11. Anggota Tim Penilai angka Kredit Tenaga Akademik SK. No. 017/R/SK/Q/VII/1994 23 Juli 1994.
 12. Panitia Seminar hasil penelitian tanaman pangan tahun 1995. Balittan Malang 21-22 Maret 1995.
 13. Tim Penilai angka Kredit Tenaga Akademik SK. No. 006/R/SK/Q/VII/1995 (2 th) 7 Juli 1995.
 14. Penasehat Panitia Orientasi Pendidikan (ORDIK) Universitas Katolik Widya Karya Malang SK.No. 019/R/SK/Q/VIII/1994 23 Agustus 1994.
 15. Panitia Orientasi Pendidikan (ORDIK) Universitas Katolik Widya Karya Malang SK.No. 011/R/SK/Q/VIII/1995 23 Agustus 1995.
 16. Anggota Komisi Pertimbangan Penelitian Universitas Katolik Widya Karya Malang TA. 1994/1995 SK. No. 016/R/SK/Q/VII/1994 21 Juli 1994.
 17. Anggota Komisi Pertimbangan Penelitian Universitas Katolik Widya Karya Malang TA. 1995/1996- 1996/1997.SK. No. 013/R/SK/N/X/1995 (2 th) 17-10-1995
 18. Anggota Panitia Simposium Nasional Penelitian dan Pengembangan Sistem Usahatani Lahan Kering yang berkelanjutan. Kerjasama Lembaga Pusat Penelitian Unibraw dengan BIMAS-P2LK Jatim. 029/SK/1991 15 Mei 1991.
 19. Anggota Dewan Redaksi Buletin Tani Lestari SPTN Yogyakarta sejak 7-03-1996.
 20. Anggota Dewan Redaksi Jurnal Wawasan Unika Widya Karya Malang. 1994 – 1997.
 21. Ketua Panitia Simposium Prospek Tanaman Sorgum untuk Pengembangan Agroindustri di Balittan Malang 17-18 Januari 1995.

-
22. Ketua Panitia Lokakarya Himpunan Ilmu Tanah Komisariat Jawa Timur. Balitkabi Malang 31-05-1996.
 23. Registered as Lecturer on Asian Maize Training Center (AMTC), Farm Swan, Pakchong, Thailand 1995-1998.
 24. Panitia Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Malang Balittan. 21-22 Maret 1995.
 25. Panitia Lokakarya Pemanfaatan Teknologi Usahatani Palawija mendukung Sistem Usahatani (SUTPA) Balitkabi 8-9 Mei 1996.
 26. Panitia Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Balitkabi 18-19 Desember 1996.
 27. Panitia Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Balitkabi 23-24 Februari 1998.
 28. Panitia Seminar Nasional dan Pertemuan Tahunan Komisariat Daerah Himpunan Ilmu Tanah Indonesia Tahun 1998. HITI Komda Jawa Timur di Balitkabi. Tanggal 17-18 Desember 1998.
 29. Panitia Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Balitkabi 17-18 Februari 1999.
 30. Panitia Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Balitkabi 23-24 Februari 2000.
 31. Panitia Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Balitkabi 29-30 Agustus 2000.
 32. Panitia Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Balitkabi 24-25 Juli 2001.

-
33. Panitia Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Balitkabi 25-26 Juni 2002.
 34. Panitia Expose Palawija Nasional dan Seminar IPTEK Palawija. Lampung 16-18 Oktober 2002.

H.2. Peran Serta Dalam Kegiatan Ilmiah : Penyaji, Peserta, Seminar/Lokakarya

1. Seminar Pembangunan Pertanian menyongsong Pelita IV. Fak. Pertanian UGM Yogyakarta. 30 Desember 1980 – 1 Januari 1981.
2. Konggres Nasional HITI III di Unibraw Malang, 16-19 Nopember 1981.
3. Diskusi Panel Peningkatan Efisiensi pemanfaatan air pada tingkat usahatani, di UGM Yogyakarta 16-18 Maret 1983.
4. Seminar Pendidikan Tinggi Pertanian sebagai penghasil tenaga kerja cakap dan trampil dalam jumlah cukup bagi pengembangan pertanian canggih dalam zaman industrialisasi, Fak. Pertanian UGM Yogyakarta. 27 September 1986.
5. Symposium on tropical peat and peatlands for development, UGM Yogyakarta, 9-14 Februari 1987.
6. Lokakarya Nasional Penggunaan Pupuk Fosfat, Cisarua Bogor 29 Juni - 2 Juli 1987.
7. Lokakarya potensi dan problem pertanian lahan kering di Jawa Timur Unibraw Malang, 13-14 Juli 1987.
8. Workshop on the national coordinated research program on corn and grain legumes, Bogor. 21-23 Juni 1988.
9. Tatap Muka Pembahasan Pemanfaatan Sumber Daya Tenaga Peneliti. Cisarua Bogor 24 - 28 Oktober 1988.
10. Lokakarya sistem usahatani, Puslitbangtan Bogor 14-15 Desember 1988.

-
11. Konggres ke-IV Peragi dan Simposium Nasional Agronomi 1989, Jakarta 23-24 Januari 1989.
 12. International workshop on Development in Procedures for Farming System research, Puncak, Bogor 13-17 Maret 1989.
 13. Seminar hasil penelitian tanaman pangan, Balittan Malang 20-21 Maret 1989.
 14. Pertemuan teknis PPS se Jawa Timur di Batu Malang 5-7 Februari 1990.
 15. Seminar hasil penelitian tanaman pangan Balitan Malang 14-15 Maret 1990.
 16. Latihan teknik pelaksanaan percobaan. Balittan Malang 20-23 Agustus 1990.
 17. Lokakarya perbaikan teknologi produksi pangan di NTB, Mataram 11-13 Sept. 1990.
 18. Lokakarya Nasional Efisiensi penggunaan pupuk V, Cisarua Bogor 12-13 Nopemer 1990.
 19. Pelatihan feasibility study bagi PPS (Kerjasama P2LK Jawa Timur) dengan PPUK Bank Indonesia Surabaya. 15-17 Januari 1991. DL.210/60/I/P2LK/1991.
 20. Quantitative evaluation of the fertility of tropical soils. Unibraw Malang. 23-29 Mei 1991. 207/PT.13.H9/N7/1991.
 21. Seminar hasil penelitian pengelolaan lahan bekas abu letusan Gunung Kelud. Balittan Malang. 22 Juli 1991.
 22. Pertemuan teknis tengah tahunan I. P3GI Pasuruan 1-2 Mei 1991.
 23. Seminar Nasional Penelitian dan Pengembangan sistem usahatani lahan kering yang berkelanjutan. Unibraw Malang. 29-31 Agustus 1991.
 24. Lokakarya produksi benih jagung hibrida. Balittan Malang. 14 Februari 1992.

-
25. Seminar hasil penelitian tanaman pangan. Balittan Malang. 26-27 Februari 1992.
 26. Seminar sehari Pekan simposium organisasi profesi dalam rangka hari jadi P3GI ke 105. Pasuruan. 4 Juli 1992.
 27. Conference on environmental toxicology in South East Asia. Univ. Satyawacana Salatiga. 3-5 Agustus 1992.
 28. Seminar perbaikan teknologi tanaman pangan tahun 1992. Univ. Mataram. Lombok. 6-7 Oktober 1992.
 29. Seminar HITI Komisariat Jawa Timur. Unibraw Malang. 1 Desember 1992.
 30. Seminar hasil penelitian tanaman pangan. Balittan Malang 17-19 Februari 1993.
 31. Seminar Nasional : Strategi pengembangan agribisnis dalam pembangunan jangka panjang tahap kedua. UMY. Yogyakarta. 27-28 April 1993.
 32. Seminar hasil penelitian tanaman pangan di Kab. Ngawi. 8 Mei 1993.
 34. Lokakarya komunikasi teknologi untuk peningkatan produksi tanaman pangan di Surabaya. 29 Juli 1993.
 35. Simposium penelitian tanaman pangan ke III di Jakarta dan Bogor. 23-25 Agustus 1993.
 36. Seminar teknologi budidaya jagung di lahan kering mendukung program intensifikasi jagung. 9 Oktober 1993.
 37. Konggres ke II dan Seminar nasional MKTI di Yogyakarta 27-28 Oktober 1993.
 38. Seminar hasil penelitian tanaman pangan Th 1994. Balittan Malang 29-30 Maret 1994.
 39. Komunikasi hasil penelitian peternakan di Sub Balai Penelitian Ternak Grati di Pasuruan. 30 Juni 1994.
 40. Seminar Tantangan Politik Indonesia Menyongong Abad XXI. Undar Jombang 6 Agustus 1994.

-
41. Pelatihan aplikasi teknik penanganan Parent stock Hibrida tanaman jagung di BLPP Ketindan. 22 Agustus - 3 September 1994.
 42. Simposium Prospek tanaman sorgum untuk pengembangan Agro-Industri. di Balittan Malang. 17-18 Januari 1995.
 44. Seminar komunikasi hasil penelitian tanaman pangan di Propinsi Nusa Tenggara Timur Kupang. 6 Februari 1995.
 45. Seminar komunikasi hasil penelitian tanaman pangan di Propinsi Timor Timur Dili, 8-10 Februari 1995.
 46. Seminar hasil penelitian tanaman pangan Th. 1995. Balitan Malang 21-22 Maret 1995.
 47. Juri dalam lomba karya tulis ilmiah (LKTI) tingkat nasional di Unibraw Malang. 20 April 1995.
 48. Lokakarya kurikulum nasional program sarjana ilmu pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya Malang. 24 Juni 1995.
 49. Konggres Nasional VI Himpunan Ilmu Tanah Indonesia Jakarta 12-15 Des. 1995.
 50. Jumpa Teknologi Pengembangan dan Peningkatan Produksi Jagung di Jawa Tengah. Bandungan, Semarang. 30-31 Jan. 1995.
 51. International Seminar-Workshop on Developing an Enterprise Culture in Higher Agricultural Education. IPB Bogor 11-13 April 1995.
 52. Seminar Nasional Paradigma Dasar dan Inovasi IPTEK Menyongsong Pertanian Abad ke-21. UGM Yogyakarta 24-25 Juli 1996.
 53. Seminar Nasional Pengembangan Budaya dan Etika Masyarakat Pertanian Menyongsong Abad ke-21. UGM Yogyakarta 28-29 Agustus 1996

-
54. Seminar Nasional Perancangan Pembangunan Berwawasan Lingkungan pada Lahan Gambut. UGM Yogyakarta 25-26 September 1996.
 55. Lokakarya Nasional tentang penyusunan strategi pengembangan pendidikan tinggi Pertanian Indonesia menyongsong Abad 21. Unibraw Malang 23-24 Januari 1995.
 56. Rekoleksi Pertanian Lestari Paguyuban Tani Hari Pangan Sedunia. Malang 11-12 Maret 1995.
 57. Lokakarya Kurikulum Nasional Program Sarjana Ilmu Pertanian. Undar Jombang. 24 Juni 1995.
 58. Seminar Hasil-Hasil Penelitian Dosen. UWK Malang 14-07-1995
 59. Seminar Nasional Disiplin nasional merupakan upaya mutlak menghadirkan manusia seutuhnya. IKIP Malang 7 Desember 1995.
 60. Forum Komunikasi Dekan Ilmu-Ilmu Pertanian se Jawa Timur. UMM, Malang 8-01-1996.
 61. Forum Perhimpunan Manajemen Agribisnis Indonesia dan Seminar nasional Manajemen Agribisnis "Agribisnis Menyongsong Abad 21" . UPN Surabaya 15-01-1996.
 62. Festival Panganan dan Minuman Tradisional. UKWM Surabaya 13-03-1996
 63. Rekoleksi Pertanian Lestari Paguyuban Tani Hari Pangan Sedunia. Malang 30-31 Maret 1996.
 64. Musyawarah nasional Mewujudkan Gerakan tani-nelayan Hari Pangan Sedunia. Klaten 2-5 Mei 1996.
 65. Lokakarya pementapan teknologi usahatani palawija mendukung sistem usahatani berbasis padi (SUTPA) di Balitkabi 8-9 Mei 1996.
 66. Lokakarya Penyusunan Satuan Acara Perkuliahan (SAP) Kurikulum Nasional mata ujian negara Prog. S-1 Pertanian. UNTAG Surabaya 27-05-1996.

-
67. Pertemuan Manajemen Agribisnis Jawa Timur. Magister Manajemen Agribisnis Program Pasca Sarjana IPB bersama Himpunan Alumni MM Agribisnis IPB Jawa Timur, Surabaya 15-06-1996.
 68. International Symposium "Environmental Technology : Applications in Principle and Practice" Malang UNMER 1-3 Juli 1996.
 69. Seminar Nasional Paradigma Dasar dan Inovasi IPTEK menyongsong Pertanian Abad ke-21. Fak. Pertanian UGM Yogyakarta 24-25 Juli 1996.
 70. Seminar Hasil-Hasil Penelitian Dosen. UWK, Malang 6-08-1996.
 71. Seminar Nasional Pengembangan Budaya dan Etika Masyarakat Pertanian Menyongsong Abad ke-21. Fak. Pertanian UGM Yogyakarta 28-29 Agustus 1996.
 72. Seminar Nasional Perancangan Pembangunan Pertanian Berwawasan Lingkungan pada Lahan Gambut Fak. Pertanian UGM Yogyakarta 25-26 September 1996.
 73. Seminar hasil penelitian tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian Th. 1996. 18-19 Desember 1996.
 74. Pra Raker II Evaluasi Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Badan Litbang Deptan. Ambarukmo Yogyakarta. 3-5 Jan.'97
 75. Seminar sehari Dampak Pupuk Cair Sipramin terhadap Sifat Kimia, Fisika, dan Biologi Tanah. Kanwil Deptan Jawa Timur. Batu 10 April 1997.
 77. Lokakarya Teknologi Produksi Kacang Tanah. Balitkabi 26-27 Agustus 1997.
 78. Seminar Regulasi pelepasan varietas komoditas pertanian di Indonesia. Balitkabi 13 September 1997.
 79. Peringatan Hari Pangan Sedunia. Membangun pola pertanian pedesaan berwawasan lingkungan untuk

investasi pengamanan pangan di Ambarawa, Semarang
15-18 Oktober 1997.

80. Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung di Ujung Pandang dan Maros, Balitjas, 11-12 Nopember 1997.
81. Seminar Pengujian Sipramin terhadap produksi, hasil pengolahan tebu dan lingkungan, Batu Malang 25-26 Nopember 1997.
82. Seminar hasil penelitian tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian. Balitkabi 23-24 Februari 1998.
83. Seminar Regional HITI Komda Jawa Timur Perlindungan Sumberdaya Tanah untuk Mendukung Kelestarian Pertanian Tangguh di Balitkabi tgl. 30 Mei 1996.
84. Seminar Nasional dan Pertemuan Tahunan Komisariat Daerah Himpunan Ilmu Tanah Indonesia Tahun 1998. HITI Komda Jawa Timur di Balitkabi tgl. 17-18 Desember 1998.
85. Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian tahun 1998/1999 di Balitkabi tgl. 17-18 Februari 1999.
86. Kongres Nasional VII Himpunan Ilmu Tanah Indonesia di Bandung 2-4 Nopember 1999.
87. Rapat Kerja Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian di Cisarua Bogor tgl. 7-9 Februari 2000.
88. Seminar Hasil Penelitian Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang. 8-9 Maret 2000.
89. Seminar Regional Sehari Ilmu Tanah : Peningkatan Produktivitas dan Efisiensi Penggunaan Lahan melalui Pemberdayaan Sumberdaya Setempat dan Penggunaan Teknologi Aplikatif untuk mendukung otonomi daerah di Universitas Jember tgl. 26 Agustus 2000.
90. Seminar Hasil Penelitian Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang. 29-30 Agustus 2000.

-
91. Seminar Nasional Pengembangan Ilmu Tanah Bervisi Lingkungan di UGM Yogyakarta tgl. 25 Nopember 2000.
 92. Semiloka Tanaman Kacang-kacangan Potensial. Balitkabi 24 Desember 2002.
 93. Lokakarya Kemitraan Litbang. Kantor Pengelola Kekayaan Intelektual dan Alih Teknologi (KP-KIAT). Balittas 30 Desember 2002.
 94. Lokakarya "Kelembagaan Usahatani Terpadu Tanaman-Ternak dalam Sistem dan Usaha Agribisnis. di BPTP Jawa Timur. 29 Mei 2003.
 95. Ekspose Teknologi Pertanian dan Seminar Nasional dalam rangka Sewindu BPTP Jawa Timur di Malang, tanggal 4-6 Juni 2003.
 96. Sarasean Strategi Pengamanan Ternak Sapi di Kawasan Perkebunan Kelapa Sawit terhadap Penyakit Menular, Bengkulu tanggal 9 September 2003.
 97. Ekspose Inovasi Teknologi Pertanian Lahan Kering dan Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit - Sapi, Bengkulu tanggal 9-10 September 2003.

I. PENGALAMAN LUAR NEGERI

1. Thailand, Bangkok. Study Tour Maize on Farm Research Programme. 26 Juni - 3 July 1988. Nakhon Sawan Field Crop Research Centre, Tak Fa; Farming System Research Institute, Amphur Muang, Pitsanulok; Rayong Field Crops Research Centre, Rayong.
2. Thailand, Bangkok. Asian Institute of Technology; Asian Farming System Research and Extension Symposium. Sustainable Farming System 21st Century Asia 19-22 November 1990, Bangkok.
3. India, ICRISAT. Informal Planning Workshop on Modelling of Nutrient (N,P) Cycles in Target Cropping Systems, March 16-18, 1998 in ICRISAT Patancheru 502 324, India.

