

MENINGKATKAN PRODUKSI KACANG TANAH LAHAN ALFISOL DENGAN MENANAM VARIETAS TOLERAN

Joko Purnomo¹

ABSTRAK

Di Indonesia sebagian besar kacang tanah ditanam di tanah Alfisol, dan sering dihadapkan pada masalah ketersediaan dan ketidak-seimbangan hara. Karakteristik alkalis tanah Alfisol sering menjadi kendala peningkatan produksi kacang tanah karena terjadinya kahat Fe. Tidak semua varietas yang sudah dilepas beradaptasi baik di lingkungan Alfisol alkalis, varietas rentan terhadap kadar Fe rendah akan menderita klorosis dan kehilangan hasil bisa mencapai lebih dari 40%. Sampai dengan tahun 2004, di Indonesia telah dilepas sedikitnya 29 varietas unggul kacang tanah dengan berbagai tipe dan karakter, tetapi belum dapat menjawab permasalahan untuk tanah Alfisol. Penggunaan varietas yang diketahui toleran Alfisol alkalis merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan hasil. Balitkabi telah menghasilkan beberapa varietas kacang tanah baru seperti Kancil, Bison, Domba, dan Turangga yang diketahui mampu beradaptasi dengan baik. Di samping itu, beberapa galur harapan seperti K/PI 405132-90-B1-2-57, K/PI 390595//K-90-B-54, ICGV 88252/LM-92-B-4, K/PI 298115-90-B-16 dan ICGV 87055 ditengarai prospektif untuk lahan Alfisol. Kajian di beberapa lokasi menunjukkan bahwa penggunaan varietas/galur toleran meningkatkan hasil 25–52%, nyata lebih tinggi dibanding lokal setempat.

Kata kunci: *Arachis hypogaea*, toleran, Alfisol.

ABSTRACT

In Indonesia most groundnut are grown in Alfisols, alkaline as common trait of Alfisol stimulate imbalance and unavailability of some macro and micro minerals. Not all released groundnut varieties are adaptive to alkaline Alfisol, susceptible variety to low Fe will become chlorotic with at least 40% yieldloss due to the yellowish symtomp. A number of 29 groundnut varieties with various characters has been released until the end of 2004, but not all Alfisol production problems were solved. Using tolerant to Alfisol alkaline varieties is a mean to increase

groundnut production on Alfisol alkaline. ILETRI has released groundnut varieties tolerant to alfisol alkaline, such as: Kancil, Bison, Domba, and Turangga. Some promising lines i.e.: K/PI 405132-90-B1-2-57, K/PI 390595//K-90-B-54, ICGV 88252/LM-92-B-4, K/PI 298115-90-B-16, ICGV 87055 are prospective for Alfisol alkaline. Testing on farmers field indicated that using tolerant varieties or promising line significantly improved pod yield 25–52%.

Keywords: *Arachis hypogaea* L, tolerance, Alfisol

PENDAHULUAN

Kacang tanah merupakan tanaman palawija yang sudah sangat dikenal petani. Sebagai tanaman yang dapat cepat diuangkan (*cash crops*), kacang tanah sangat berbeda dengan palawija lainnya, seperti kedelai atau kacang hijau. Komoditas ini memiliki nilai jual hasil relatif stabil tinggi, dan hampir semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan. Hal itu mempertinggi nilai komparatif/kompetitif kacang tanah ditingkat petani terhadap komoditas pertanian yang lain. Kacang tanah memiliki resiko gagal relatif kecil, walaupun sulit diprediksi hasilnya. Polongnya yang terletak di dalam tanah memiliki keuntungan tidak mudah terserang hama atau penyakit, sebagaimana kedelai yang terserang penggerek polong atau kacang hijau yang terserang hama *Marucca*. Keragaan tanaman kacang tanah yang subur belum dapat dijadikan indikasi bahwa produksi polong yang dihasilkan akan tinggi.

Kacang tanah dapat tumbuh baik hampir di setiap jenis tanah, tetapi beberapa persyaratan diperlukan untuk dapat mencapai pertumbuhan dan produksi optimal, di antaranya tanah harus subur, tekstur tidak berat, kandungan bahan organik/anorganik cukup dan seimbang, solum cukup dalam serta tidak terlalu kuat mengikat air. Persyaratan tersebut menggiring area kacang tanah lebih banyak menempati lahan dengan jenis tanah bertekstur ringan hingga agak berat. Peningkatan produksi dengan varietas toleran terhadap kendala klorosis di

¹ Peneliti Pemuliaan Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Kotak Pos 66 Malang 65101, Telp. (0341) 801468, e-mail: blitkabi@telkom.net

Diterbitkan di Bul. Palawija No. 10: 78–84 (2005).

sentra-sentra berlahan Alfisol (alkalis) dapat membantu memperbesar kontribusi subsektor pertanian terhadap kegiatan ekonomi dan peningkatan produksi kacang tanah petani.

ALFISOL DAN PENGARUHNYA TERHADAP PRODUKSI

Pertanaman kacang tanah di Indonesia cukup luas dan tersebar banyak pada lahan-lahan berjenis tanah Alfisol dan Ultisol. Jenis Alfisol menempati kurang lebih 30,2% dari total lahan yang ada (Sudaryono 2001). Secara fisik, tanah Alfisol baik untuk komoditas pangan, termasuk kacang tanah, namun Alfisol yang berbahan induk kapuran cenderung bereaksi/bersifat alkalis. Dengan tingkat kemasaman (pH) 7,9 hingga 8,2, Alfisol akan memiliki Ca-dd (kalsium yang dapat dipertukarkan) antara 21 hingga 50 me/100 gram tanah, sekaligus akan memiliki kandungan N, P, K, Fe dan S yang sangat rendah (Taufiq dan Sudaryono 1998). Bagi pertanaman kacang tanah, rendahnya hara tersebut akan menjadi pemicu timbulnya gejala klorosis yakni warna kuning-keputihan pada interven helai daun, sedangkan tulang-tulang daun akan tetap berwarna hijau. Gejala demikian sangat mirip dengan gejala tanaman kacang tanah yang mengalami kekahatan Fe atau kahat belerang (Taufiq 2001). Sigi pada tanah Alfisol alkalis di Tuban maupun di India menunjukkan bahwa kehilangan hasil kacang tanah akibat klorosis daun mencapai 20–46% atau lebih (Adisarwanto 1997; Anders *et al.* 1992 dalam Taufiq dan Sudaryono 1998).

Kacang tanah secara umum akan mengkonsumsi sejumlah besar hara dari dalam tanah, dan yang terbesar adalah hara Nitrogen, berikutnya Kalsium (Ca) dan Potasium (K) (Tabel 1). Dua hara terakhir akan menjadi lebih

penting karena sebagian besar kebutuhan hara nitrogen dapat terpenuhi dari udara yang terfiksasi ke tanaman melalui aktivitas rhizobium dalam bintil-bintil akar. Ketersediaan hara K dan Ca akan berkait erat dengan taraf kemasaman tanah yang secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap ketersediaan beberapa hara lainnya seperti Mg, Fe, dan S.

Pada tanah Alfisol gejala klorosis pada daun kacang tanah berkorelasi positif dengan kandungan CaCO₃ (kapur) dalam tanah, dan berkorelasi negatif dengan kandungan Fe terekstrak DTPA (Taufiq dan Sudaryono 1998). Tingginya kandungan Ca dalam tanah akan memperkecil ketersediaan Fe tanah yang dapat diserap tanaman, akibatnya kadar Fe dalam tanaman menjadi rendah dan pada taraf defisiensi Fe akan terekspresikan dengan gejala klorosis berwarna pucat/kekuningan pada daun.

PENDEKATAN MASALAH

Secara agronomis untuk meningkatkan produksi dengan kendala klorosis pada tanaman kacang tanah yang terjadi pada tanah Alfisol (alkalis) dapat dilakukan dengan pemupukan hara mikro maupun penyemprotan hara Fe lewat daun (Suryantini 1995). Aplikasi hara S sebanyak 20 kg/ha yang dikombinasikan dengan bahan organik dapat menekan klorosis serta mampu meningkatkan produksi antara 50–80% (Taufiq 1998). Sedangkan menurut Rahmianna dan Adisarwanto (1992) guna menekan klorosis yang terjadi pada tanaman kacang tanah di tanah Alfisol alkalis disarankan untuk melakukan pemupukan ZA sebanyak 200 kg/ha. Upaya lain penekanan klorosis dapat dilakukan dengan meningkatkan kandungan Fe dalam tanah melalui aplikasi FeSO₄. Taufiq dan Sudaryono (1998) mengemukakan bahwa

Tabel 1. Jumlah hara yang terambil pada tanaman kacang tanah.

Bagian tanaman	Perkiraan hasil (t/ha)	Jenis hara (kg/ha)					
		N	P	K	Ca	Mg	S
Polong	3,0	120	11	18	13	9	7
Biomass	5,0	72	11	48	64	16	8
Total		192	22	66	77	25	15

Sumber: Gascho 1992.

Tabel 2. Pengaruh pupuk kandang dan sumber S terhadap hasil kacang tanah di lahan Alfisol (1998/1999).

Sumber hara belerang (S)	Pupuk kandang (t/ha)	Hasil polong kering (t/ha)
K ₂ SO ₄	0	1,59
	20	2,39
S-elemen	0	1,56
	20	2,86

Sumber: Taufiq 2001.

penggunaan FeSO₄ dengan takaran 45–50 kg/ha sudah dapat menekan dan menunda kemunculan klorosis pada tanaman kacang tanah. Penggunaan lebih tinggi dari jumlah tersebut tidak lagi efisien dan tidak berpengaruh banyak. Penggunaan 600 kg S element + 20 t/ha pupuk kandang memberikan pengaruh setara dengan aplikasi 20–40 kg/ha K₂SO₄ (Tabel 2).

Secara umum sisi agronomis dapat mengatasi masalah klorosis, tetapi cara-cara tersebut bagi sebagian petani akan dirasa cukup kompleks. Ketersediaan varietas toleran diperkirakan akan lebih menjanjikan kemudahan bagi petani, varietas toleran akan menjadi alternatif terhadap teknologi lain yang sudah terbentuk.

Perbaikan teknik budidaya (pemupukan, varietas atau pengaturan jarak tanam) berpengaruh sangat nyata dalam meningkatkan produksi. Penggunaan varietas Kancil yang cukup adaptif di lahan Alfisol secara nyata meningkatkan hasil sebesar 20,8% dibanding penggunaan varietas Tuban dan meningkat hampir dua kali lipat dari teknik budidaya petani (Tabel 3). Keunggulan varietas adaptif Kancil

terletak pada kemampuan untuk lebih cepat recovery (kembali pulih) jika terkena klorosis, menghasilkan jumlah polong pertanaman serta tingkat rendemen yang lebih tinggi dibanding varietas Tuban.

Sampai dengan tahun 2004, di Indonesia telah dilepas 29 varietas unggul kacang tanah baik yang tergolong tipe valencia maupun tipe spanish. Sejumlah galur dan varietas yang tergolong kedua tipe tersebut dikaji di beberapa lokasi berjenis tanah Alfisol untuk mengidentifikasi keragaan dan daya hasilnya di lingkungan lahan dengan kandungan Fe rendah, menunjukkan bahwa kealkalisan Alfisol diduga kuat menjadi penyebab Fe kurang tersedia serta menjadi pemicu kemunculan klorosis daun tanaman kacang tanah. Pada lahan Alfisol taraf kekahatan Fe tidak selalu sama, ragam yang terjadi berkorelasi dekat dengan tingkat kemamannya (Taufiq dan Sudaryono 1998). Demikian pula ada indikasi semakin tinggi tingkat kealkalisan tanah Alfisol kecenderungan munculnya klorosis menjadi semakin besar, dan tingkat intensitas klorosis berkait erat dengan jumlah polong isi serta hasil, meski hal tersebut bergantung pula pada intensitas dan saat kemunculan klorosisnya.

GENOTIPE TOLERAN ALFISOL

Dari kajian yang dilakukan di beberapa lokasi dengan tingkat kealkalisan lahan yang beragam, beberapa varietas diketahui berdaya hasil nyata lebih tinggi dibanding lokal setempat (Tabel 4). Di daerah Pati dan di Jakenan (Jawa Tengah) kemunculan klorosis tidak setegas yang terjadi di Tuban, karena kedua lokasi tersebut taraf kahat Fe tergolong ringan hingga sedang.

Tabel 3. Pengaruh teknik budidaya terhadap keragaan tanaman dan hasil kacang tanah di tanah Alfisol, Tuban 2004.

Variabel	Cara petani	Paket I	Paket 2
Populasi tanaman/ha	229,7±40,6	182,5±31,9	210,3±45,9
Jumlah polong isi/tanaman	12±3	26±15	17±6
Rendemen polong kering (%)	25,0±8,6	43,1±5,5	35,8±6,4
Hasil polong kering (t/ha)	1,51±0,48	3,02±0,61	2,44±0,51

Paket 1: Varietas Kancil, cara tanam alur bajak, jarak tanam 40x10cm, dipupuk 50+100+50+250 kg/ha (Urea, SP36, KCl dan pupuk kandang), pengendalian hama dan penyakit,

Paket 2: sama paket 1 tetapi menggunakan varietas Tuban.

Sumber : Taufiq *et al.* 2005.

Tabel 4. Hasil polong kering beberapa varietas kacang tanah toleran klorosis, MK 2000.

Varietas	Hasil	
	polong kering (t/ha) *)	Perbedaan dengan cek (%)
Domba	2,10	50,0
Lokal Patuk	2,01	43,6
Kancil	2,23	59,3
Tuban	2,06	47,1
Bison	1,89	35,0
Mahesa	1,66	18,6
Lokal setempat	1,40	0,0

*) : Rataan dari depalan lokasi
 Sumber: Purnomo *et al.* 2001.

Pada taraf kekahatan Fe berat, hampir semua galur terkena klorosis daun, ada galur/varietas yang mampu pulih (*recovery*) tetapi tidak dapat bertahan sepanjang pertumbuhan tanaman. Domba yang tergolong tipe valencia mampu menunjukkan toleransi cukup baik dengan hasil 50% lebih tinggi dibanding varietas lokal. Karakteristik polong Domba mungkin kurang diminati untuk produksi kacang garing Garuda atau Dwi Kelinci, tetapi varietas ini diminati di daerah NTB, Bali dan Malang.

Varietas Tuban yang tergolong tipe spanish dengan karakteristik polong ideal, baik dari sisi ukuran polong, ukuran biji, maupun keragaan retikulasi kulit polong sangat diminati perusahaan kacang garing. Kajian di beberapa lokasi menunjukkan bahwa varietas ini memiliki potensi yang cukup tinggi. Varietas Bison dan Lokal Patuk mungkin dapat dijadikan alternatif bagi varietas Tuban karena karakteristik polongnya yang mirip dengan varietas Tuban kecuali sedikit berbeda pada ukuran besar polong.

Varietas Kancil yang setipe dengan varietas Tuban menunjukkan daya hasil 59,3% lebih tinggi dari varietas lokal, dan potensi tersebut 12,2% lebih tinggi dibanding varietas Tuban. Karakteristik Kancil mirip dengan Tuban dengan ukuran polong maupun biji sedikit lebih besar dari varietas Tuban. Varietas Mahesa meski unggul di beberapa lokasi tetapi rata-ratanya terpaut tidak terlalu banyak dengan Lokal, di samping itu karakteristik polong

Mahesa sedikit agak besar dari ukuran polong yang diminati produsen kacang garing. Pengujian di daerah Tayu, kabupaten Pati, tipe-tipe valencia seperti Domba, K/PI 405132-90-B1-2-57 dan K/PI 390595//K-90-B-54 masing-masing menunjukkan potensi 54,2%; 64,5% dan 42,8% lebih tinggi dari varietas lokal (Tabel 5). Rendahnya beberapa varietas yang tergolong tipe spanish karena ketahanannya terhadap penyakit layu bakteri yang rendah.

Pada pengujian di tempat lain di daerah Jakenan, Jawa Tengah, adaptabilitas galur cukup bagus, produktivitas galur cukup tinggi. Varietas Kancil, Domba, Bison, Tuban, Mahesa dan galur ICGV 87055 mampu berproduksi lebih dari 2 t polong kering/ha, 18% hingga 55% lebih tinggi dibanding varietas lokal (Tabel 6), sehingga varietas-varietas tersebut dapat memberikan harapan baik bagi pengembangan kacang tanah di lahan Alfisol.

Galur ICGV 87055 memiliki potensi yang baik untuk dikembangkan. Galur ini tergolong tipe spanish, berbiji dua dengan ukuran polong dan biji sedang, secara umum keragaan polong mirip dengan varietas Tuban. Jikalau galur ini dapat diusahakan di lingkungan Jakenan dan sekitarnya maka semakin memberikan peluang untuk dapat memenuhi kebutuhan produksi kacang

Tabel 5. Hasil polong kering beberapa varietas dan beberapa galur harapan toleran klorosis daun, Tayu, Pati, 2002.

Genotipe	Rata-rata hasil	
	Polong kering (t/ha) *)	Perbedaan dengan cek (%)
Domba	2,56	54,2
Kancil	1,92	15,7
Tuban	1,14	-31,3
Bison	1,60	-3,6
Mahesa	1,14	-31,3
K/PI 405132-90-B1-2-57	2,73	64,5
K/PI 298115-90-B-16	1,30	-21,7
K/PI 390595//K-90-B-54	2,37	42,8
ICGV 88252/LM-92-B-4	1,73	4,2
ICGV 87055	0,81	-51,2
Lokal Patuk	1,23	-25,9
Lokal setempat	1,66	0,0

Sumber: Purnomo *et al.* 2002.

Tabel 6. Tinggi tanaman, jumlah polong isi/tanaman, jumlah tanaman tumbuh, dan hasil polong kering, Jakenan, 2002.

Genotipe	Tinggi tanaman (cm)	Polong isi/tanaman (g)	Hasil	
			Polong kering (t/ha)	Perbedaan dengan cek (%)
ICGV 87055	32,5	12,5	2,67	55,2
K/PI 405132-90-B1-2-57	34,9	14,2	1,68	-2,3
K/PI 298115-90-B-16	29,8	11,7	1,40	-18,6
K/PI 390595//K-90-B-54	37,7	12,5	1,78	3,5
Lokal Patuk	29,7	15,5	1,95	13,4
ICGV 88252/LM-92-B-4	30,9	13,2	1,47	-14,5
Domba	29,2	12,2	1,93	12,2
Kancil	29,0	14,5	2,34	36,0
Tuban	33,7	16,5	2,27	32,0
Bison	30,6	16,2	2,28	32,6
Mahesa	32,4	15,0	2,19	27,3
Lokal setempat	29,4	15,2	1,72	0,0
Uji F				
Genotipe	**	tn	**	
BNT (5%)	2,4		0,231	

Sumber: Purnomo *et al.* 2003.

garing yang selama ini didatangkan dari daerah Wonogiri, Karanganyar, dan Boyolali.

Kacang tanah Domba dan galur harapan K/PI 405132-90-B1-2-57 memiliki nilai koefisien regresi $b = 1,0$ dengan rata-rata hasil yang tinggi dan lebih tinggi dari rata-rata umum (Tabel 7) maka keduanya dinyatakan memiliki hasil stabil dan memiliki adaptasi umum yang baik di Alfisol alkalis. Varietas Kancil memiliki nilai koefisien yang lebih rendah dari 1,0 dengan rata-rata hasil yang tinggi, maka dikatakan bahwa varietas ini memiliki adaptasi khusus yang baik, dengan kata lain varietas Kancil akan mempunyai prospek yang baik di lingkungan Alfisol alkalis.

Secara genetik ada peluang untuk menjaring galur/varietas kacang tanah toleran pada lingkungan alkalis dengan permasalahan hara Fe (Purnomo *et al.* 1996). Mekanisme toleransi genotipe kacang tanah terhadap lingkungan alkalis belum diketahui secara pasti akan tetapi diperkirakan bahwa hal tersebut berkaitan dengan kemampuan galur/varietas mengelola hara Fe terserap dengan baik walau pada taraf yang rendah, sehingga mampu memanfaatkan Fe

secara efisien dalam ketersediaan yang terbatas. Sebagian studi menyebutkan bahwa galur akan mengeluarkan semacam eksudat (senyawa asam) yang dapat menurunkan tingkat kealkalisan tanah di lingkungan perakaran (rhizosfer), yang menyebabkan Fe tidak lagi terjerap dalam senyawa yang menjadikannya tidak tersedia (Johansen and Nageswara 2002). Sebelum dapat dibuktikan secara kuantitatif, maka galur/varietas yang mampu tumbuh normal dan berdaya hasil konsisten lebih tinggi dari pembandingan (varietas lokal) diindikasikan bahwa galur tersebut mempunyai sifat toleran, yang bisa dijadikan sumber bahan genetik dalam peningkatan produksi kacang tanah.

Seperti diketahui bahwa di daerah Tuban, Lamongan, Pati, dan wilayah sekitarnya, kacang tanah menjadi komponen usahatani yang utama. Lahan Alfisol alkalis di Jawa Timur tersebar di daerah Tuban, Lamongan, Gresik, Madura, Malang, dan Lumajang; di Jawa Tengah dapat dijumpai di daerah Pati, Jepara, Karanganyar, sebagian Boyolali; di DIY terdapat di daerah Gunung Kidul. Sebagian besar daerah tersebut menyertakan komoditas kacang tanah satu musim atau dua musim dalam setiap pola

Tabel 7. Kisaran hasil dan parameter stabilitas varietas dan galur harapan kacang tanah di lingkungan Alfisol alkalis, 2000–2003.

Genotipe	Kisaran hasil (t/ha)*	Rata-rata	bi	Sdi
K/PI 405132-90-B1-2-57	0,82–3,47	1,90	0,955 tn	0,155
K/PI 298115-90-B-16	1,05–3,54	1,86	1,167	0,169
K/PI 390595//K-90-B-54	0,73–3,71	1,95	1,154	0,136
ICGV 88252/LM-92-B-4	1,17–2,83	1,84	0,844	0,128
ICGV 87055	0,65–2,85	1,68	1,067 tn	0,087 tn
Domba	1,11–3,35	2,05	0,992 tn	0,135
Patuk	1,07–3,08	1,86	0,836	0,059 tn
Kancil	0,91–3,11	1,94	0,794	0,212
Tuban	0,73–3,15	1,85	1,064 tn	0,167
Bison	0,52–2,59	1,81	0,957 tn	0,129
Mahesa	0,14–2,83	1,68	1,174	0,104
Rata-rata 20 galur		1,13		

*, Hasil kajian dari 20 lokasi; tn: tidak berbeda dengan satu; bi = Koefisien regresi; Sdi = Simpangan regresi. Sumber: Purnomo *et al.* 2003.

tanam tergantung kondisi lahan serta ketersediaan air irigasi/air hujan.

Rata-rata produksi varietas lokal dengan pengelolaan petani berkisar antara 0,92–1,12 t/ha, dengan kisaran antara 0,5–2,0 ton/ha polong kering. Jikalau varietas toleran diadopsi petani maka dengan perbedaan produktivitas rata-rata 0,6–0,75 t/ha lebih tinggi, diperkirakan akan memberikan peningkatan produksi yang cukup tinggi. Tingkat keberhasilan tersebut akan terjadi lebih baik jika diikuti dengan kemampuan penyediaan benih bermutu. Pembelajaran kepada petani bagaimana mengelola benih agar kualitas tetap terjaga perlu dilakukan.

PENUTUP

Keragaman lingkungan/agroklimat perlu dicermati mengingat perakitan varietas dengan daya adaptabilitas luas tidak mudah diperoleh. Terobosan perakitan varietas unggul baru ke lingkungan spesifik lokasi dengan implikasi luas perlu dilakukan. Beberapa varietas dengan daya adaptabilitas spesifik di lahan Alfisol alkalis berhasil dirakit, diantaranya Bison, Domba, dan Kancil. Ketiganya mempunyai karakteristik berbeda, dengan daya hasil berkisar 25–52% lebih tinggi dari varietas lokal, yang dapat dijadikan pilihan lain (alternatif) terhadap varietas lokal yang sudah ada.

Beberapa galur harapan yang mempunyai prospek baik di lingkungan Alfisol diantaranya K/PI 405132-90-B1-2-57; K/PI 390595//K-90-B-54 dan ICGV 87055, jika berhasil dilepas akan menjadi tambahan koleksi yang baik di lingkungan Alfisol basis.

PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 1997. Assessment of groundnut leaf chlorosis in different ecoregions. Indonesia-CLAN/ICRISAT review and work meeting 1997. p:1–6.
- Gascho, G.J. 1992. Mineral Nutrition. *In* J. Smartt (Ed.). *The Groundnut Crop. A Scientific Basis for Improvement.* 214 p.
- Johansen, C. and R.C. Nageswara Rao. 2002. Maximizing Groundnut Yields. *In* C.L.L. Gowda, S.N. Nigam, C. Johansen, and Renard (Eds.). *Achieving High Groundnut Yield. Proceeding of an International Workshop.* ICRISAT Patancheru, Andhra Pradesh, India. 287 p.
- Purnomo, J., N. Nugrahaeni, A. Taufiq dan A. Kasno. 1996. Identifikasi genotipe kacang tanah tahan gejala kuning. Laporan teknis 1996/1997. Balikpapan. 10 p.
- Purnomo, J., A. Kasno, Trustinah, N. Nugrahaeni, dan H. Prasetyono. 2001. Keragaan galur harapan kacang tanah efisien Fe. Laporan Teknis Balitkabi 2000/2001. 12 p.
- Purnomo, J., A. Kasno, N. Nugrahaeni, dan H. Prasetyono. 2002. Pembentukan varietas kacang tanah tahan klorosis daun. Laporan Teknis Balitkabi 2001/2002. 15 p.

- Purnomo, J., A. Kasno, dan Trustinah. 2003. Analisis interaksi genotipe x lingkungan galur-galur harapan kacang tanah toleran naungan dan toleran kahat Fe. Laporan Teknis Balitkabi 2002/2003. 18 hlm.
- Rahmianna, A.A. dan T. Adisarwanto. 1992. Telaah kendala hasil kacang tanah. hlm. 21–26. *Dalam* T. Adisarwanto, Sunardi, dan A. Winarto (Peny.). Risalah Seminar Kacang Tanah di Tuban Tahun 1991. Balittan Malang. 92 hlm.
- Sudaryono. 2001. Pemberdayaan Alfisol dengan ZK Plus untuk meningkatkan hasil kacang tanah. Buletin Palawija 1: 50–58.
- Suryantini, 1995. Inokulasi rhizobium dan pemberian Fe pada kacang tanah di tanah mediteran. Makalah disampaikan pada seminar Balittan. 15 hlm.
- Taufiq, A., dan Sudaryono. 1998. Pemupukan belerang dan bahan organik pada kacang tanah di Alfisol bereaksi basa. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 17. 1: 76–82.
- Taufiq, A. 2001. Mengatasi gejala klorosis pada kacang tanah di Alfisol kapuran dengan pemupukan sulfur. Seminar hasil penelitian tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian. Balitkabi, Malang 24–25 Juli 2001.
- Taufiq, A, A.A. Rahmianna, Marwoto, dan S. Hardaningsih. 2005. Pengelolaan tanaman terpadu kacang tanah di lahan kering Kabupaten Tuban. Makalah Temu Teknis Peneliti, Penyuluh dan Petani. 15 hlm.