

EVALUASI KEHARAAN ALFISOL DAN PENINGKATAN PRODUKTIVITASNYA UNTUK KACANG TANAH

NUTRIENT EVALUATION OF ALFISOL AND THE PRODUCTIVITY INCREMENT FOR GROUNDNUT

Abdullah Taufiq¹

ABSTRACT

Soil fertility evaluation is important in determining yield constrains and fertilizer efficiency. The research was conducted in 1998/1999 by analyzing Alfisols samples taken from groundnut production centers covering 9 and 6 districts in East and Central Java Provinces, respectively. In addition, a pot experiment was also conducted to test the response of groundnut to N, P, K, and S fertilization. The objective was to get nutrient information in Alfisols in groundnut producing centers in East and Central Java, and an alternative of nutrient management to increase soil productivity. The results of the research showed that the majority of Alfisols from East Java had higher pH (varied from 7.0 to 8.4) than that from Central Java (varied from 5.0 to 6.9). The variability of soil pH and Fe availability correlated significantly with the groundnut productivity. The availability of Fe, Zn, Mn, and Cu in Alfisol from Central Java were high, but the balance between Fe and the other ones, low soil pH, low available Ca and P might cause a low groundnut productivity. Phosphorus deficiency in Alfisol from East Java mainly took place in soil having high soil pH and high exchangeable Ca. Nitrogen and phosphorus fertilization in the majority (60%) of dryland Alfisol from both area could increase groundnut productivity by over 50%.

Keywords: nutrient availability, Alfisol, groundnut, soil fertility.

INTISARI

Evaluasi kesuburan tanah penting artinya untuk mengetahui kendala peningkatan produksi dan efisiensi pemupukan. Penelitian dilaksanakan pada MT 1998/1999 dengan melakukan analisis contoh tanah Alfisol dari beberapa lokasi di sentra produksi kacang tanah yang meliputi 9 kabupaten di Jawa Timur dan 6 kabupaten di Jawa Tengah. Di samping itu juga dilakukan percobaan pot, yang dibatasi hanya untuk menguji respon kacang tanah terhadap pemupukan N, P, K dan S. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan informasi keharaan tanah Alfisol di sentra produksi kacang tanah di Jawa Timur dan Jawa Tengah, serta alternatif pengelolaan hara untuk meningkatkan produktivitasnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas tanah Alfisol asal Jawa Timur mempunyai pH lebih tinggi (7-8,4) dibandingkan Alfisol asal Jawa Tengah (5-6,9). Variasi pH tanah dan tingkat ketersediaan Fe berkorelasi nyata dengan produktivitas kacang tanah. Ketersediaan unsur mikro Fe, Zn, Mn, dan Cu pada Alfisol asal Jawa Tengah cukup tinggi, namun keseimbangan unsur Fe dengan unsur mikro lainnya, rendahnya pH, Ca, dan P tersedia diduga menjadi penyebab rendahnya produktivitas kacang tanah. Kekahatan unsur P pada Alfisol Jawa Timur terutama terjadi pada tanah yang mempunyai pH tinggi dan kandungan Ca-td tinggi. Pemupukan N dan P di sebagian besar (60%) lahan kering tanah Alfisol asal Jawa Timur dan Jawa Tengah dapat meningkatkan produktivitas kacang tanah >50% dibandingkan jika tanpa dipupuk.

Kata kunci: keharaan, Alfisol, kacang tanah, kesuburan tanah.

¹ Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang, Jawa Timur

PENDAHULUAN

Jawa Timur dan Jawa Tengah merupakan sentra produksi kacang tanah di Indonesia, dengan luas lebih kurang 250 ribu hektar. Pada daerah tersebut, kacang tanah sebagian besar ditanam di lahan kering pada tanah merah yang mempunyai struktur remah, yaitu pada umumnya berjenis tanah Alfisol dan Ultisol. Jenis tanah Alfisol dan Ultisol di Jawa diperkirakan mencapai 0,33 juta hektar (Las *et al.*, 1991). Alfisol termasuk kelompok tanah merah karena didominasi oleh warna merah. Pada umumnya, tanah ini mempunyai tingkat kesuburan kimia yang rendah tetapi mempunyai sifat fisik yang baik (Soeprahardjo dan Ismangun, 1980). Perbedaan tanah Alfisol dengan Ultisol terutama pada derajat kejenuhan basanya. Tanah Alfisol mempunyai kejenuhan basa melebihi 35%, sedangkan Ultisol di bawah 35% (Steila *et al.*, 1989). Ditinjau dari perkembangan tanah, Ultisol merupakan perkembangan lanjutan dari tanah Alfisol (Wilding *et al.*, 1983).

Tanah Alfisol mempunyai keragaman sifat kimia yang tinggi. Hasil analisis tanah Alfisol asal Jakenan (Jawa Tengah) mempunyai kisaran pH dari 4,8 hingga 6,8; kandungan P dari rendah hingga tinggi (5-13 $\mu\text{g/g}$ P); kandungan K, Ca dan Mg pada umumnya rendah; dan kandungan unsur mikro (Cu, Zn, Fe, Mn) bervariasi dari rendah hingga sedang (Poerboyo *et al.*, 1992). Hasil analisis tanah Alfisol dari beberapa daerah di Jawa Timur menunjukkan bahwa pH tanah bervariasi antara 5,5 dan 8,4; kandungan K dari rendah hingga tinggi; kandungan Ca dan Mg berkisar dari sedang sampai sangat tinggi (Taufiq, 1997). Keragaman sifat kimia tersebut mempunyai konsekuensi bahwa rekomendasi takaran dan macam pupuk akan beragam pula.

Mengetahui status unsur hara tanah saja tidak cukup apabila tidak diikuti dengan pengujian tanggapan tanaman. Sebagai contoh, status hara P tanah Alfisol Tuban termasuk tinggi (36-86 $\mu\text{g/g}$ P), tetapi pemupukan P setara 50 kg P_2O_5 dapat meningkatkan hasil kacang tanah sebesar 37,4% (Rahmiana dan Adisarwanto, 1991). Harsono *et al.* (1994) melaporkan bahwa kacang tanah yang di tanam pada Alfisol Tuban tidak respon terhadap pemberian Fe dan S, sedang Alfisol Jepara respon terhadap pemberian 37 kg S/ha. Penambahan S hingga takaran 400 kg S/ha pada Alfisol Tuban dan Lamongan dapat meningkatkan hasil kacang tanah (Taufiq dan Sudaryono, 1997a; 1988). Penambahan K, Ca, Mg pada taraf 15 % hingga 20 % dari nilai

yang dapat ditukar dalam tanah pada Alfisol Lamongan meningkatkan hasil kacang tanah sebesar 30 % hingga 70 %, sedangkan pada Alfisol Tuban cenderung menurunkan hasil (Taufiq dan Sudaryono, 1997b).

Beberapa contoh di atas menunjukkan bahwa pengetahuan mengenai kondisi keharaan tanah diperlukan dalam menyusun rekomendasi pemupukan dan peningkatan efisiensi pupuk. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi keharaan tanah Alfisol di sentra produksi kacang tanah di Jawa Timur dan Jawa Tengah, serta alternatif pengelolaan hara untuk peningkatan produktivitasnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada tahun 1998-1999 menggunakan metode eksplorasi tanah di beberapa lokasi sentra produksi kacang tanah di Jawa Timur dan Jawa Tengah yang berjenis tanah Alfisol. Lokasi di Jawa Timur meliputi Kabupaten Bangkalan, Sampang, Pasuruan, Malang, Blitar, Gresik, Lamongan, Tuban, dan Pacitan. Lokasi di Jawa Tengah meliputi Kabupaten Pati, Karanganyar, Jepara, Gunung Kidul, dan Wonogiri. Masing-masing kabupaten diambil 2 lokasi, kecuali Bangkalan dan Pasuruan masing-masing 3 dan 1 lokasi, sehingga total terdapat 27 lokasi. Analisis tanah meliputi P tersedia (metode Olsen); K-dd, Ca-dd, Mg-dd (ekstraksi dengan $\text{NH}_4\text{-OAC}$, pH 7); SO_4 tersedia (ekstraksi dengan $\text{NH}_4\text{-OAC}$, pH 4,8); KTK (penjenuhan dengan $\text{NH}_4\text{-OAC}$, pH 7); pH tanah (rasio 1 : 2,5); C-organik (metode Walky-Black); dan unsur mikro Fe, Zn, Cu, dan Mn (ekstraksi dengan DTPA).

Selain analisis laboratorium terhadap beberapa unsur makro dan mikro, juga dilakukan percobaan pot yang dibatasi hanya untuk menguji respon tanaman terhadap pemupukan N, P, K dan S. Rancangan percobaan acak lengkap dengan tiga ulangan. Varietas kacang tanah yang digunakan adalah 'Singa' (tipe valencia, dilepas tahun 1998). Perlakuan meliputi kontrol (tidak dipupuk), pemupukan N, pemupukan NP, pemupukan NPK, dan pemupukan NPKS. Takaran pupuk setara 32,5 kg N/ha, 36 kg P_2O_5 /ha, 45 kg K_2O /ha, dan 60 kg S/ha. Peubah tanaman yang diamati adalah hasil biji kering per tanaman. Kenampakan pertumbuhan tanaman dan timbulnya gejala kekurangan hara diamati setiap minggu mulai umur dua minggu hingga pengisian polong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemasaman tanah

Tanah Alfisol mempunyai pH yang beragam, yaitu antara pH 5,0 hingga pH 8,4. Sebagian besar tanah Alfisol asal Jawa Timur mempunyai pH yang relatif lebih tinggi (pH 7,0 - 8,4) dibandingkan Alfisol asal Jawa Tengah (pH 6,2 - 7,0). Terdapat tiga lokasi di Jawa Tengah yang mempunyai pH tanah 5,0 dan hanya satu lokasi mempunyai pH 7,8 (Tabel 1). Adanya perbedaan pH yang relatif besar antara Alfisol asal Jawa Timur dengan Jawa Tengah memberi indikasi adanya permasalahan keheraan yang mungkin berbeda. Pada kisaran pH tanah 5,0 hingga 7,0, unsur hara yang mungkin kahat adalah unsur K, Ca, Mg, P, Mo, dan S. Sedangkan pada kisaran pH tanah 7,0 hingga 8,0 unsur hara yang mungkin kahat adalah unsur Cu, Fe, Zn dan Mn (ICAR, 1987).

Analisis korelasi menunjukkan bahwa pH tanah berkorelasi positif dengan Ca-dd ($r = 0,58^*$); berkorelasi negatif dengan Fe tersedia ($r = -0,45^*$), Mn tersedia ($r = -0,54^*$), dan Zn tersedia ($r = -0,43^*$) (Gambar 1). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi pH tanah, semakin tinggi pula unsur Ca, tetapi ketersediaan Fe, Mn dan Zn menjadi semakin rendah. Oleh karena itu, pada Alfisol yang mempunyai pH tinggi ketersediaan P, Fe, Mn dan Zn mungkin akan menjadi kendala produksi. Pada Alfisol dengan pH rendah, ketersediaan P potensial sangat merosot.

Status Unsur Mikro Fe, Zn, Cu, dan Mn

Alfisol asal Jawa Timur sebagian besar mempunyai kandungan Fe tersedia antara 5,5 - 25 $\mu\text{g/g}$, Cu antara 1,1 - 3,0 $\mu\text{g/g}$, Zn antara 0,5 - 2,0 $\mu\text{g/g}$, dan Mn antara 6 - 57 $\mu\text{g/g}$. Alfisol asal Jawa Tengah mempunyai kandungan Fe tersedia antara 14 - 40 $\mu\text{g/g}$ (satu lokasi dengan kandungan Fe sebesar 2,4 $\mu\text{g/g}$), Cu antara 1,1 - 5,6 $\mu\text{g/g}$, Zn antara 1,1 - 3,8 $\mu\text{g/g}$ (satu lokasi dengan kandungan Zn sebesar 0,8 $\mu\text{g/g}$), dan Mn melebihi 61 $\mu\text{g/g}$ (hanya satu lokasi dengan kandungan Mn sebesar 16,6 $\mu\text{g/g}$) (Tabel 1).

Dari Tabel 1 tersebut menunjukkan bahwa Alfisol asal Jawa Timur mempunyai kandungan unsur mikro Fe, Zn, Cu dan Mn lebih rendah dibandingkan Alfisol asal Jawa Tengah. Hal ini mungkin disebabkan mayoritas Alfisol Jawa Timur mempunyai pH tanah yang relatif lebih tinggi dibandingkan Alfisol Jawa Tengah.

Terdapat pola hubungan yang sama antara ketersediaan Fe dan Cu serta Zn, sebagian antara Zn dan Cu. Ketiganya memperlihatkan adanya korelasi positif antar unsur mikro tersebut (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan Fe, Cu, Zn, dan Cu dipengaruhi oleh faktor yang sama, dan proporsi antar unsur-unsur mikro tersebut turut menentukan tingkat ketersediaannya dalam tanah. Sebagai contoh proporsi ideal antara unsur Fe dan Mn adalah 2 (Millar, 1955). Bila proporsi tersebut bergeser dari nilai 2 maka salah satu unsur akan menghambat yang lain. Rasio Fe-Mn tanah Alfisol asal Jawa Timur dan Jawa Tengah mayoritas melebihi 2. Hal ini berarti bahwa pengelolaan unsur Fe dan Mn perlu diarahkan agar rasio Fe-Mn menjadi lebih dari 2.

Unsur P dan S

Kandungan P tersedia Alfisol asal Jawa Timur maupun Jawa Tengah sangat beragam, yaitu antara 5 hingga 47 $\mu\text{g/g}$ P (Olsen). Jika menggunakan kriteria batas kritis P tersedia (Olsen) sebesar 10 $\mu\text{g/g}$ P (ICAR, 1987), maka sebanyak 40% dari lokasi Alfisol di Jawa Timur dan Jawa Tengah mempunyai kandungan P tersedia (Olsen) di bawah batas (Tabel 1). Jadi pada beberapa lokasi, rendahnya P tersedia mungkin akan menjadi faktor pembatas produksi. Unsur P dengan K saling antagonis (Landon, 1984), artinya kelebihan atau kekurangan salah satu unsur tersebut akan mempengaruhi ketersediaan atau serapannya.

Kandungan SO_4^{2-} tersedia Alfisol asal Jawa Timur berkisar antara 6 dan 24 $\mu\text{g/g}$ SO_4^{2-} (hanya satu lokasi dengan kandungan 180 $\mu\text{g/g}$ SO_4^{2-}), sedangkan Alfisol Jawa Tengah berkisar antara 9 dan 23 $\mu\text{g/g}$ SO_4^{2-} (ada tiga lokasi dengan kandungan lebih dari 100 $\mu\text{g/g}$ SO_4^{2-}). Dilihat dari kisaran batas kritis (10-20 $\mu\text{g/g}$ SO_4^{2-}), maka sebagian besar SO_4^{2-} tersedia Alfisol Jawa Timur dan Jawa Tengah berada pada kisaran batas kritis (Tabel 1). Jadi ada kemungkinan rendahnya SO_4^{2-} tersedia akan menjadi masalah, terutama pada tanah dengan pH tinggi.

Unsur K, Ca, dan Mg

Ketersediaan kalium (K) tanah Alfisol asal Jawa Timur berkisar antara 0,1 - 0,3 me K/100 g tanah, relatif lebih rendah dibandingkan Alfisol asal Jawa Tengah (0,3 - 0,8 me K/100 g tanah). Namun, ketersediaan kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) lebih tinggi pada Alfisol asal Jawa Timur (Tabel 1).

Tabel 1. Sifat kimia Alfisol beberapa lokasi di Jawa Timur dan Jawa Tengah serta potensi hasil kacang tanah.

Lok.	pH H ₂ O	C-org %	P-Ols ppm	K-dd	Ca-dd mc/100 g tanah	Mg-dd	KTK	KB %	SO ₄ ppm	Fe ppm	Cu ppm	Zn ppm	Mn ppm	Hasil biji (g/tanaman)
1	6.7	1.23	12.17	0.17	2.26	1.08	32.15	11.5	11.0	23.00	1.90	1.26	24.20	7.17
2	8.2	1.98	4.89	0.31	2.15	1.56	32.15	13.4	11.0	8.54	2.05	0.68	14.60	10.33
3	7.1	0.24	8.98	0.09	0.95	0.14	8.80	14.9	7.7	21.40	1.11	0.63	42.60	9.72
4	8.3	0.79	4.94	0.11	6.83	0.53	8.89	86.3	180.0	6.43	0.86	0.48	7.21	1.85
5	7.4	0.42	6.14	0.11	0.77	0.00	4.59	22.2	10.1	11.60	0.44	0.52	6.51	8.14
6	8.4	1.61	15.46	0.22	2.57	1.67	25.26	18.6	6.0	6.30	1.78	0.52	28.40	1.80
7	8.2	1.55	6.42	0.46	6.63	2.03	25.26	37.3	16.5	10.00	2.82	0.53	13.70	0.12
8	8.2	2.10	43.99	0.37	5.02	1.68	22.97	31.8	12.6	7.95	2.27	1.32	35.00	1.90
9	8.3	1.72	18.23	0.31	10.11	1.01	22.98	50.8	10.6	5.54	2.85	0.85	30.80	3.61
10	7.3	1.69	14.20	0.28	2.26	1.58	18.37	23.6	11.4	23.30	3.77	1.69	112.00	2.07
11	7.2	1.66	20.43	0.23	9.54	0.98	41.34	26.5	24.2	13.60	2.78	0.88	90.70	5.51
12	7.0	3.09	13.62	0.55	3.06	2.35	9.18	68.0	10.7	62.60	8.92	2.18	133.00	12.27
13	6.2	1.75	8.08	0.10	5.83	3.38	36.17	26.2	18.7	21.20	1.34	0.54	57.20	9.71
14	7.2	0.90	15.17	0.32	6.62	1.09	32.20	25.5	17.6	25.80	1.30	0.81	8.16	3.45
15	6.0	2.91		0.30	3.15	1.13				35.80	6.35	28.80	22.61	8.17
16	6.9	2.83	37.19	0.82	1.91	0.92	13.78	28.5	8.98	20.70	5.61	3.94	207.00	1.11
17	6.6	1.73	5.91	0.40	3.95	0.80	22.96	23.8	14.3	13.90	1.72	1.83	93.60	2.94
18	6.6	0.42	47.30	0.58	2.07	0.81	13.70	27.0	14.3	40.90	5.20	3.45	243.00	9.85
19	6.5	2.53	23.45	0.50	1.48	0.51	13.80	19.3	10.9	39.50	5.37	3.87	259.00	9.62
20	5.0	2.49	7.81	0.31	0.92	0.25	13.50	12.0	11.0	27.80	3.64	3.81	132.00	3.64
21	5.2	1.63	23.18	0.72	1.59	0.66	32.50	9.8	10.5	20.80	1.76	1.46	124.00	9.32
22	5.1	1.41	22.77	0.44	0.96	0.15	13.50	12.7	11.6	17.90	1.41	0.81	163.00	3.77
23	6.9	2.36	29.99	0.31	3.37	0.65	27.56	16.2	11.6	25.50	3.26	1.69	96.30	7.28
24	7.8	1.85	6.37	0.15	6.62	0.52	22.96	32.2	16.9	2.41	0.98	1.12	16.60	2.77
25	6.5	2.47	52.36	0.53	3.17	0.75	18.37	26.6	15.6	40.50	5.87	3.09	153.00	8.72
26	6.2	0.88	6.27	0.30	3.03	2.77	28.00	23.4	23.5	21.70	1.48	1.29	61.80	3.91
27	6.6	1.45	7.59	0.59	1.34	0.49	14.00	20.9	13.6	28.30	3.70	3.34	248.00	4.86

Keterangan Lokasi:

Jawa Timur

1. Kleyan-Socah-Bangkalan (Marian)
2. Peterongan-Galis-Bangkalan (Khoimah)
3. Banyuwinih-Galis-Bangkalan (Jumi)
4. Torjun-Torjun-Sampang (Dambhuri)
5. Kotak-Jrengik-Sampang (H.Juti)
6. Merak Urak-Merak Urak-Tuban (Warkam)
7. Sumurgung-Palang-Tuban (Subari)
8. Sidomukti-Brondong-Lamongan (Kanjim)
9. Tunggul-Paciran-Lamongan (Sujono)
10. Pantenan-Panceng-Gresik
11. Bolo-U.pangkah-Gresik (Napi)
12. Watesani-Nguling-Pasuruan
13. Wonotirto-Wonotirto-Blitar (mbok Jah)
14. Bendosari-Surihwardang-Blitar (Demim)
15. Arjosari-Kaipare-Malang
16. Sukodono-Donorejo-Pacitan (Sakino)
17. Mauren-Purung-Pacitan (Marijo)
18. Ngetuk-G.wungkal-Pati (Diono)
19. Pundretrejo-Tayu-Pati (Ngarpan)
20. Krasak-Bangsri-Jepara (Iopo)
21. Slagi-Mlonggo-Jepara (Suyuti)
22. Sukosari-Jumantono-K.anyar (Bejo)
23. Kwangsari-Jumantono-K.anyar (Nardi)
24. Sidorejo-Ponjong-G.kidul (Asmo)
25. Semanu-Semanu-G.kidul (Marto P.)
26. Ngadireso-Wonogiri (Sugeng)
27. Pondok-Ngadirojo-Wonogiri (Rikun)

Tabel 2. Batas kritis unsur hara untuk kacang tanah.

Unsur hara	Nilai kritis	Pustaka
-Olsen	10 ppm P	ICAR (1987)
-Bray-2	< 6 ppm P	ICAR (1987)
-dd	0,2 – 0,3 me K/100 g tanah	Landon (1987)
-Ca-dd	1 – 3 me Ca/100 g tanah	Singh dan Oswalt (1995)
-Mg-dd	< 0,6 me Mg/100 g tanah	Taufiq dan Sudaryono (1998)
-SO ₄	10 ppm SO ₄ (pH <7) 20 ppm SO ₄ (pH >7)	Taufiq dan Sudaryono (1998)
-Fe	2,5 – 5 ppm Fe	Kashiro (1994)
-Zn	1,2 ppm Zn	Takkar <i>et al.</i> (1975)
-Cu	< 0,2 ppm Cu	ICAR (1987)
-Mn	< 20 ppm Mn	ICAR (1987)
-Organik	< 2%	Landon (1984)
-TK	5 – 15 me/100 g tanah	Landon (1984)

Kandungan K-dd tanah di bawah 0,2 me/100 g tanah mungkin sebagai respon terhadap pemupukan K (Landon, 1984). Tanah-tanah Alfisol yang mempunyai kandungan K-dd di bawah 0,2 me/100 g tanah terutama adalah Alfisol asal Jawa Timur.

Kejenuhan basa Alfisol rata-rata 27,3% (sejenuh). Hal ini menunjukkan tingkat pencucian kation basa yang terjadi cukup intensif. Tanah-tanah Alfisol yang mempunyai kejenuhan basa antara 20-60% dikategorikan sebagai tanah yang kurang subur (Landon, 1984).

Kandungan C-organik

Kandungan bahan organik Alfisol, yang diukur dengan metode Walkley-Black, rata-rata sebesar 1,6% (rendah), dan ada beberapa lokasi di Jawa Tengah yang mempunyai kandungan C-organik melebihi 2% (Tabel 1). Oleh karena itu pengelolaan bahan organik pada tanah Alfisol memegang peranan penting dalam upaya meningkatkan kesuburan tanah.

Kendala Produksi

Sebagian besar Alfisol Jawa Timur mempunyai pH lebih dari 7, bahkan beberapa lokasi mempunyai pH lebih dari 8, sedangkan Alfisol Jawa Tengah mayoritas mempunyai pH di bawah 7, bahkan beberapa lokasi mempunyai pH di bawah 6 (Tabel 1 dan Tabel 3). Jika didasarkan atas kriteria batas kritis pada Tabel 2, maka yang mungkin menjadi kendala peningkatan produktivitas di beberapa lokasi adalah ketersediaan P dan H tanah. Tingginya pH Alfisol di Jawa Timur mungkin akan menyebabkan kekahatan Fe, mes-

kipun ketersediaan Fe dalam tanah tinggi. Ketersediaan unsur hara mikro Mn dan Zn Alfisol Jawa Tengah sangat tinggi, sedangkan Alfisol Jawa Timur mempunyai kandungan Zn yang umumnya rendah dan Mn tinggi. KTK Alfisol Jawa Timur umumnya tinggi sedangkan Alfisol Jawa Tengah umumnya rendah.

Analisis korelasi antara sifat tanah dengan bobot biji menunjukkan bahwa bobot biji kacang tanah berkorelasi negatif dengan pH tanah ($r = -0,40^*$), dan berkorelasi positif dengan Fe tersedia ($r = 0,69^{**}$), sedangkan dengan sifat kimia yang lain tidak berkorelasi. Hal ini berarti makin tinggi pH tanah bobot biji makin turun, dan makin tinggi Fe tersedia bobot biji makin meningkat. Ini menunjukkan bahwa kunci utama peningkatan produktivitas tanah-tanah Alfisol yang mempunyai pH tinggi adalah penurunan pH tanah dan peningkatan ketersediaan Fe tanah.

Peningkatan ketersediaan Fe tanah dapat dilakukan melalui pemupukan Fe atau memperbaiki sifat tanah yang berpengaruh terhadap ketersediaan Fe, misalnya pH tanah. Mengingat kandungan Fe tersedia tinggi (di atas batas kritis) maka upaya yang dapat dilakukan adalah memperbaiki sifat tanah untuk meningkatkan serapan Fe pada kacang tanah.

Produktivitas Tanah & Optimasi Pemupukan

Pengamatan terhadap keragaan pertumbuhan kacang tanah umur 35 hari menunjukkan adanya respon yang bervariasi terhadap pemupukan N-P-K-S. Pemupukan yang tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman, menyebabkan pertumbuhan tanaman makin jelek yang ditunjukkan adanya respon

Tabel 3. Perbedaan sifat kimia tanah merah dari Jawa Timur dan Jawa Tengah.

Sifat tanah	Jawa Timur	Jawa Tengah
pH	sebagian besar >7, beberapa lokasi >8	sebagian besar <7, beberapa lokasi <6
C-organik	rendah	rendah
P tersedia	60% tinggi dan 40% rendah	60% tinggi dan 40% rendah
K-dd	95% tinggi 5% rendah	hampir semuanya tinggi
Ca-dd	hampir semua tinggi	sebagian besar tinggi
Mg-dd	sebagian besar tinggi	sebagian besar tinggi
KTK	tinggi	tinggi
SO ₄	sebagian besar rendah	sebagian besar tinggi
Fe	hampir semua tinggi	hampir semua tinggi
Cu	semua tinggi	semua tinggi
Zn	umumnya rendah	hampir semua tinggi
Mn	80% tinggi, 20% rendah	semua tinggi

negatif (Tabel 4). Dengan kata lain, pemberian pupuk harus diberikan sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Kacang tanah yang ditanam pada Alfisol Jawa Tengah umumnya menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan yang ditanam pada Alfisol Jawa Timur, kecuali pada Alfisol Pasuruan yang menunjukkan pertumbuhan terbaik

dan ternyata produktivitasnya paling tinggi (12,3 g biji/ tanaman). Tanaman kacang tanah yang ditanam pada Alfisol Torjun (Sampang), Merak Urak (Tuban), Brondong (Lamongan), dan Semanu (G. Kidul) menunjukkan intensitas klorosis yang cukup tinggi, serta produktivitas rendah yaitu antara 1,5 – 2,8 g biji/tanaman. Alfisol pada lokasi tersebut mempunyai pH antara 7,8 – 8,3

Tabel 4. Respon kacang tanah varietas 'Singa' (umur 35 hari) terhadap pemupukan NPKS pada Alfisol asal Jawa Timur dan Jawa Tengah.

Lokasi ²⁾	Pemupukan ¹⁾				Lokasi	Pemupukan			
	N	NP	NPK	NPKS		N	NP	NPK	NPKS
Jawa Timur					Jawa Timur				
1	0	0	0	0 ³⁾	16	0	+@	-	+
2	0	-	-	+@	17	0	0	0	+@
3	+	-	-	-					
4	+	+	+	+@					
5	-	-	-	+@	Jawa Tengah				
6	-	+@	-	-	18	+	+@	-	+@
7	+	+@	-	-	19	+	0	+@	+
8	+	+	+@	+	20	+	+	+@	+
9	0	+	-	-	21	+	+	-	+@
10	0	-	-	-	22	+	-	-	+@
11	+	-	-	+	23	+	+@	+	-
12	+@	+	-	+	24	0	0	+@	+
13	0	+	+@	-	25	0	0	0	+@
14	+	+	+@	-	26	0	+	+	+@
15	-	+@	-	0	27	+	+	+@	+

Keterangan: 1) Dosis pupuk setara 32,5 kg N/ha, 36 kg P₂O₅/ha, 45 kg K₂O/ha, dan 600 kg S/ha.

2) Nama lokasi seperti disajikan pada Tabel 1.

3) Tanda 0=tidak respon; -=respon negatif; +=respon positif, yang diikuti tanda "@ berarti pertumbuhannya terbaik. Penilaian dibandingkan dengan kontrol (tanpa pupuk).

Tabel 5. Peningkatan hasil kacang tanah varietas 'Singa' akibat pemupukan NPKS pada Alfisol asal Jawa Timur dan Jawa Tengah.

Lokasi ¹⁾	Bobot biji kering (g/tanaman)		Peningkatan (%)	Lokasi ¹⁾	Bobot biji kering (g/tanaman)		Peningkatan (%)
	-pupuk	+pupuk ²⁾			-pupuk	+pupuk ²⁾	
Jawa Timur				Jawa Timur			
1	7,2	Tidak respon		16	8,7	13,8 (NP)	58,6
2	11,9	Tidak respon		17	2,9	5,5 (NP)	89,6
3	9,7	Tidak respon					
4	1,5	6,5 (NP)	333	Jawa Tengah			
5	8,0	Tidak respon		18	1,1	14,8 (NP)	1245
6	1,8	Tidak respon		19	5,2	11,0 (N)	112
7	0,1	9,3 (NP)	9200	20	7,9	Tidak respon	
8	1,9	9,6 (NPKS)	405	21	3,6	10,3 (NPKS)	186
9	3,6	6,2 (NP)	72,2	22	9,3	Tidak respon	
10	2,1	10,0 (N)	376	23	4,7	Tidak respon	
11	5,5	7,9 (N)	43,6	24	9,0	Tidak respon	
12	12,3	Tidak respon		25	2,8	Tidak respon	
13	9,7	Tidak respon		26	3,9	5,9 (NPK)	51,3
14	3,4	10,3 (N)	203	27	4,9	6,8 (NPK)	38,8
15	8,2	8,8 (N)	7,3				

Keterangan : 1) Nama lokasi seperti disajikan pada Tabel 1.

2) Simbul dalam kurung adalah perlakuan pupuk; dosis pupuk setara 32,5 kg N/ha, 36 kg P₂O₅/ha, 45 kg K₂O/ha, dan 600 kg S/ha.

dan Fe tersedia relatif lebih rendah dibandingkan lokasi yang lain, yaitu antara 2,4 – 8,0 µg/g Fe (Tabel 1). Penambahan pupuk S pada tanah-tanah tersebut secara visual mengurangi intensitas klorosis. Dengan demikian ada kemungkinan rendahnya produktivitas tanah disebabkan oleh tingginya pH tanah dan rendahnya Fe tersedia dalam tanah.

Pada tanah dengan pH kurang dari 7, di mana kacang tanah tidak menunjukkan gejala klorosis tetapi tanggap terhadap penambahan S, umumnya mempunyai Fe tersedia yang relatif lebih rendah (di bawah 20 µg/g Fe). Kandungan Zn dan Mn tersedia pada Alfisol yang mempunyai pH kurang dari 7 lebih tinggi dibandingkan pada Alfisol dengan pH lebih dari 7. Jadi kemungkinan keseimbangan unsur Fe, Zn dan Mn menjadi kendala produksi.

Sebagian besar (60,7%) Alfisol asal Jawa Timur dan Jawa Tengah produktivitasnya rendah (kurang dari 8 g biji/tanaman), dan 30,3% produktivitasnya tinggi (lebih dari 8 g biji/tanaman) (Tabel 5). Terdapat tiga lokasi yang produktivitasnya rendah, namun tidak dapat ditingkatkan

dengan pemupukan NPKS, yaitu Alfisol asal Merak Urak (Tuban; pH 8,4), Kwangsang (Karangananyar; pH 5,1), dan Semanu (Gunung Kidul; pH 7,8). Rendahnya kandungan unsur Cu dan Zn mungkin yang menjadi kendalanya (Tabel 1). Produktivitas kacang tanah pada lokasi lainnya, yang produktivitasnya rendah, dapat ditingkatkan dengan alternatif pemupukan N, N-P, N-P-K, atau N-P-K-S, dan peningkatan hasilnya cukup tinggi (Tabel 5).

Pada Alfisol dengan pH di atas 8, kandungan P tersedia (Olsen) berkisar antara 5 dan 6 µg/g P dan Ca-dd sebesar 7 me/100 g tanah (tinggi), kacang tanah respon terhadap pemupukan P. Pada Alfisol dengan kandungan Ca-dd sebesar 10 me/100 g tanah, kacang tanah masih respon terhadap pupuk P, meskipun kandungan P tersedia (Olsen) tinggi (lebih dari 10 µg/g P) (Tabel 5). Hal ini menunjukkan bahwa pH dan kandungan Ca tanah sangat menentukan efektivitas pupuk P. Makin tinggi pH dan kandungan Ca-dd tanah, diperlukan P tersedia yang lebih tinggi. Alfisol yang perlu pemupukan P adalah Alfisol yang berasal dari Torjun (Sampang), Palang (Tuban), Brondong

pukan NPKS pada A

ot biji kering
(tanaman)
+pupuk²⁾

13,8 (NP)

5,5 (NP)

14,8 (NP)

11,0 (N)

Tidak respon
10,3 (NPKS)

Tidak respon

Tidak respon

Tidak respon

Tidak respon

5,9 (NPK)

6,8 (NPK)

uk setara 32,5 kg N/

kan NPKS, yaitu Alf

an; pH 8,4), Kwang

dan Semanu (Gunu

ya kandungan unsur

menjadi kendalanya

acang tanah pada l

atasnya rendah, dapa

f pemupukan N, N-P

peningkatan hasilnya

l dengan pH di atas

n) berkisar antara 5

esar 7 me/100 g t

son terhadap pemu

kandungan Ca-dd se

acang tanah masih re

on kandungan P ter

ri 10 µg/g P) (Tabl

hwa pH dan kandur

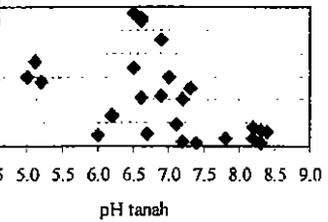
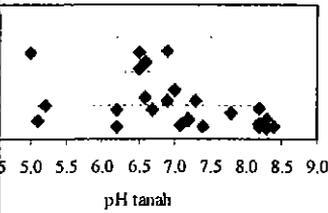
kan efektivitas pup

ndungan Ca-dd tan

lebih tinggi. Alfis

adalah Alfisol yang

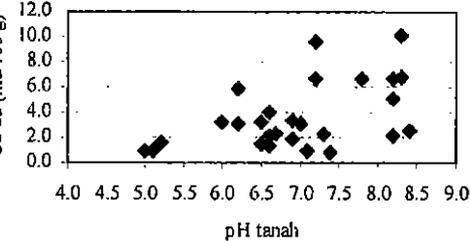
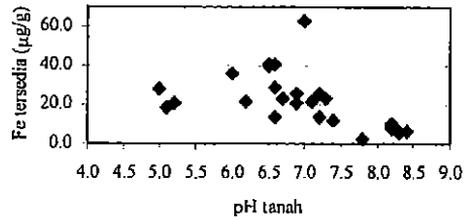
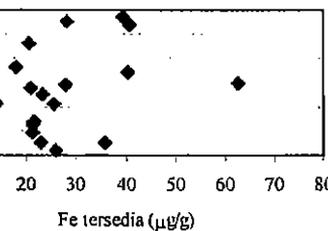
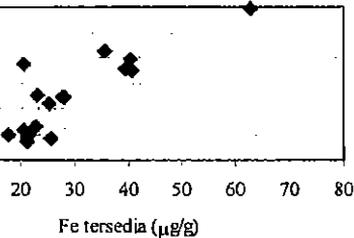
g), Palang (Tubal



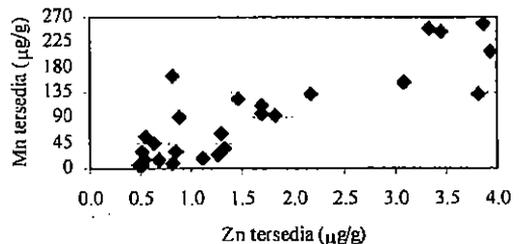
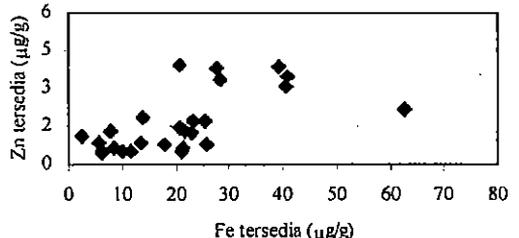
hubungan antara pH tanah dengan Fe, Zn, Mn tersedia, dan Ca-dd tanah Alfisol asal Jawa Timur dan Jawa Tengah.

Lamongan), Wungkal (Pati), Mlong-Donorejo dan Punung (Pacitan), dan Ngadirojo (Wonogiri).

isol dengan pH di bawah 7, respon di pada tanah dengan P tersedia rennggi. Adanya respon terhadap pem-a Alfisol dengan pH kurang dari 7 kandungan Fe yang tinggi sebab Fe lah satu unsur yang mampu mem-adi bentuk yang kurang tersedia. dua lokasi yang respon terhadap



memberian sulfur (S). Kedua lokasi tersebut mempunyai pH yang berbeda, yaitu satu lokasi dengan pH tinggi (Alfisol Brondong-Lamongan, pH 8,2) dan lokasi lainnya mempunyai pH rendah (Alfisol Mlonggo-Jepara, pH 5,0). Di lokasi Brondong-Lamongan dengan pH tanah tinggi, kacang tanah menunjukkan adanya gejala klorosis, dan pada perlakuan penambahan S gejala klorosis dapat ditekan. Dari percobaan lapang ditunjukkan bahwa penambahan S pada Alfisol Brondong-Lamongan dengan takaran antara 200-400 kg S/ha dapat



hubungan antara Fe, Cu, Zn dan Mn tersedia pada Alfisol asal Jawa Timur dan Jawa Tengah.

menekan gejala klorosis dan meningkatkan hasil kacang tanah (Taufiq dan Sudaryono, 1988). Harsono *et al.* (1994) melaporkan bahwa kacang tanah yang ditanam pada Alfisol Jepara tanggap terhadap pemberian S dengan takaran 37 kg S/ha (Percobaan lapangan).

KESIMPULAN

1. Mayoritas Alfisol asal Jawa Timur memiliki pH netral hingga basa (7-8,4), sedangkan Alfisol Jawa Tengah mempunyai pH agak masam hingga netral (5-6,9) dan hanya Alfisol Semanu (Gunung Kidul) yang mempunyai pH 7,8.
2. Rendahnya Fe dan P tersedia, serta tingginya pH Alfisol asal Jawa Timur diduga menjadi faktor penyebab rendahnya produktivitas kacang tanah. Ketersediaan unsur mikro Fe, Zn, Mn, dan Cu pada Alfisol asal Jawa Tengah cukup tinggi, namun keberimbangan unsur Fe dengan unsur mikro lainnya, serta rendahnya Ca-dd dan P diduga menjadi penyebab rendahnya produktivitas.
3. Alfisol asal Jawa Timur yang mempunyai pH tinggi dan kandungan Ca-dd tinggi potensial mengalami kekahatan unsur P. Sebanyak 60% lokasi Alfisol asal Jawa Tengah juga potensial kahat P.
4. Sebagian besar (60%) Alfisol asal Jawa Timur dan Jawa Tengah mempunyai produktivitas rendah dan peningkatan produktivitas tanah untuk kacang tanah dapat dilakukan dengan pemupukan N dan P.

DAFTAR PUSTAKA

- Follet, R. H., L. S. Murphy, dan R. L. Donahue. 1981. *Fertilizers and Soil amendmets*. Prentice Hall, Inc., London.
- Harsono, A., A. A. Rahmiana, dan T. Adisarwanto, 1994. Penyembuhan klorosis dengan unsur makro dan mikro untuk meningkatkan stabilitas hasil kacang tanah. Dalam: *Laporan Tahunan Kacang- kacang Tahun 1994*. pp. 333-341.
- ICAR. 1987. Use of micronutrients in groundnut. Dalam: *Technology for Better Crops*. Pub. & Information Div., ICAR, New Delhi.
- Las I., A.K. Makarim, A. Hidayat, A.S. Karama, dan I. Manwan. 1991. *Peta Agroekologi Utama Tanaman Pangan di Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanama Pangan, Bogor.
- Koshino, M. 1994. Recent development in leaf diagnosis and soil testing as guide to crop fertilization. *Extension Bull.* No. 397. FFTC December 1994.
- London, J.R. 1984. *Booker Tropical Soil Manual A handbook for soil survey and agriculture land evaluation in the tropics and subtropics*. Longman Inc., New York.
- Millar, C.E. 1955. *Soil Fertility*. John Willey and Sons, Inc., New York.
- Poerboyo, I., K. Pirngadi, dan T. Adisarwanto. 1992. Peranan pupuk makro terhadap produksi kacang tanah di Jawa. Dalam: Saleh *et al.* (ed.). *Perbaikan Komponen Teknologi Budidaya Kacang Tanah*. Balaiitan Malang pp. 48-61.
- Rahmiana, A.A dan T. Adisarwanto. 1997. Telaah kendala hasil kacang tanah. Dalam: T. Adisarwanto *et al.* (ed.). *Risalah Seminar Kacang Tanah di Tuban Tahun 1997*. Balaiitan Malang. pp. 21-26.
- Singh, F. & D.L. Oswalt. 1995. *Groundnut Production Practices*. Skill Dev. Series No. 1. Revised. ICRISAT.
- Soepraptohardjo dan Ismangun. 1980. Classification of red soil in Indonesia by the Soil Research Institute. Dalam: *Red Soils in Indonesia*. Soil Research Institute, Bogor. pp. 15-19.
- Steila, D dan T.E. Pond. 1989. *The Geography of Soils: Formation, Distribution and Management*. 2nd edition. Rowman and Littlefield Publishers, Inc., Maryland, USA.
- Taufiq, A. 1997. Kajian status pH, K, Ca, dan Mg beberapa jenis tanah di Jawa Timur. Dalam: Sudaryono *et al.* (eds). *Perlindungan Sun berdaya Tanah untuk Mendukung Kelestarian Pertanian Tangguh*. Balitkabi, Malang pp. 76-84.
- Taufiq, A dan Sudaryono. 1997a. Optimasi pemupukan belerang (S) dan bahan organik untuk penyembuhan klorosis kahat Fe dan peningkatan produktivitas kacang tanah di tanah kapuran. Laporan intern Balitkabi.
- _____. 1997b. Pengaruh penerapan bahan K, Ca, dan Mg terhadap produktivitas kacang tanah di tanah Alfisol. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 15 (2): 39-47.

- _____. 1998. Pemupukan belerang (S) dan bahan organik (BO) pada kacang tanah di tanah Alfisol bereaksi basa. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 17 (1):76-82.
- Wilding, L.P., N.E. Smack dan G.F. Hall (eds.). 1983. *Pedogenesis and Soil Taxonomy II: The Soil Orders*. Elsevier, The Netherlands.