Forum Pascasarjana (1991) 14 (1) : 1 - 12.

TANGGAP KEDELAI *(Glycine max* (L.) Merr.) TERHADAP PUPUK MIKRO Zn, Cu, B PADA BEBERAPA DOSIS PUPUK KANDANG DI TANAH LATOSOL[1)]

(Response of Soybean *(Glycine max* (L.) Merr.) to Micronutrients Zn, Cu, B at Some Dosages of Manure on Latosol Soil)

Maya Melati, Fred Rumawas,
Justika S. Baharsjah, IPG Widjaja-Adhi[2)]

ABSTRACT

The experiment was conducted on a Latosol soil at Cikarawang, Bogor, to investigate the response of plant growth, production and seed size of soybean *(Glycine max* (L.) Merr.) to applications of chicken manure and micronutrients (Zn, Cu, B).

Manure application increased plant growth, yield and seed size. Yield and seed size were highest at the 15 tons manure/ha treatment, without micronutrients.

Manure increased P concentrations in leaves and total nutrient uptake, but reduced Ca, Zn, Cu, and B levels.

Without manure, the acid soil caused insufficient P availability. Since Ca and Mg were also shown to be in short supply, the soil should be limed with dolomite. This treatment would alleviate N deficiency through better nodule development.

PENDAHULUAN

Akhir-akhir ini sering terdengar bahwa ketersediaan unsur rnikro dalam tanah semakin terbatas, sehingga menjadi salah satu kendala pertumbuhan dan produksi tanaman. Menurut Ismunadji dan Mahmud (1985) kekahatan unsur mikro antara lain disebabkan oleh (1) rendahnya kadar unsur rnikro dalam tanah secara alamiah; (2) rendahnya kadar unsur mikro dalam pupuk anorganik beranalisis tinggi; (3) penggunaan pupuk anorganik yang lebih tinggi daripada pupuk organik; (4) berkurangnya ketersediaan unsur mikro karena pertanaman yang intensif; (5) sifat fisik dan kimia tanah itu sendiri.

Percobaan ini didorong oleh keluhan petani kedelai yang mengkhususkan diri menghasilkan kedelai muda untuk direbus, bahwa benih kedelai impor dari

[1)] Sebagian dari Tesis Magister Sains Program Studi Agronomi, Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
[2)] Berturut-turut mahasiswa Fakultas Pascasarjana IPB, dua staf pengajar Fakultas Pertanian IPB, dan staf Pusat Penelitian Tanah Bogor.

Jepang menjadi kecil setelah ditanam dua generasi. Oleh karena perubahan genetik dapat diabaikan, salah satu sebab gejala ini mungkin kekahatan hara mikro.

Sillanpaa (1972) mengemukakan, bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan dan ketersediaan unsur mikro bagi tanaman adalah pH, tekstur tanah, bahan organik, mineral liat, kelembaban tanah dan hubungan antar unsur mikro.

Seng (Zn) dan tembaga (Cu) berperan penting dalam aktivitas enzim (Reuther, 1957), sedangkan aktivitas B dalam enzim belum diketahui. Meskipun demikian beberapa ahli mengemukakan bahwa B terlibat dalam proses pembelahan sel, viabilitas serbuk sari, pembentukan buah, metabolisme karbohidrat dan air, juga sintesa protein (White dan Collins, 1972).

Pupuk kandang sebagai salah satu bentuk pupuk organik berperan tidak langsung terhadap ketersediaan unsur hara melalui pengaruhnya terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Bahan organik dapat meningkatkan kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air (Mathers *et* al., 1977) serta meningkatkan ketersediaan unsur hara selama perombakan bahan organik (Thorne dan Thorne, 1979). Hasil percobaan Suhartatik (1986) memperlihatkan, bahwa pemberian kotoran ayam sampai 10 ton/ha dapat meningkatkan serapan P sedangkan percobaan Wakimoto (1989) peningkatan hasil kedelai dapat dilakukan dengan penambahan bahan organik.

METODOLOGI

Metode

Percobaan ini menggunakan rancangan petak terpisah dengan empat ulangan. Petak utama adalah kotoran ayam kering bercampur sekam dengan dosis 0, 5, 10, 15 ton/ha. Anak petak terdiri atas macam pupuk mikro, yaitu tanpa pupuk mikro, lengkap - Zn, lengkap - Cu, lengkap - B dan lengkap (Zn + Cu + B).

Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan IPB Cikarawang Bogor (250 m dpl) pada Latosol Coklat Kemerahan.

Pelaksanaan Percobaan

Pemupukan

Kotoran ayam diberikan satu minggu sebelum tanam bersama-sama dengan pupuk dasar dan pupuk mikro. Kotoran ayam dan pupuk disebar merata pada permukaan tanah, kemudian tanah diolah sedalam 5 cm agar kotoran ayam dan pupuk tercampur rata pada lapisan olah tanah. Pupuk dasar adalah 500 kg TSP dan 300 kg KCl/ha; sedangkan pupuk mikro sebagai perlakuan dengan dosis 10 kg ZnO; 20 kg $CuSO_4.5H_2O$ dan 10 kg borax ($Na_2B_4O_7$. 10 H_2O)/ha.

Penanaman

Ukuran satuan (petak) percobaan adalah 2 m x 4 m dengan jarak tanam 50 cm x 5 cm (populasi awal 400 000 tanaman/ha). Benih kedelai yang digunakan adalah varietas Americana (No 1 400 A).

Benih ditanam satu butir tiap lubang setelah diinokulasi dengan inokulan *Rhizobium japonicum*. Perlindungan tanaman dilakukan dengan pemberian Carbosulfan 25 ST dan Monocrotophos 15 WSc.

Kurang lebih 10 hari setelah tanam beberapa tanaman menampakkan gejala layu yang dikenal dengan *damping off*, dan untuk mengatasinya digunakan' Benomil-Thiram.

Pengamatan terhadap luas daun, bobot kering tanaman, jumlah dan bobot kering bintil akar serta analisis kadar unsur dalam daun dilakukan terhadap 10 tanaman umur 42 hari setelah tanam (tahap pertumbuhan R,).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Keadaan Tanaman

Pertumbuhan awal tanaman agak terganggu, mungkin karena pengolahan tanah yang kurang baik dan kurangnya hujan, sehingga menyebabkan perkembangan akar terhambat (dangkal). Pada minggu-minggu selanjutnya karena hujan yang cukup, tanaman memberikan tanggap yang baik terhadap perlakuan pupuk kandang.

Tanaman di lapang memperlihatkan perbedaan warna daun. Tanpa pupuk kandang, tanaman tampak pucat, sedangkan pada pertanaman yang mendapat pupuk kandang daun-daunnya lebih hijau dan pada dosis 15 ton pupuk kandang/ha daunnya berwarna hijau lebih gelap. Perlakuan dengan pupuk mikro tidak memperlihatkan perbedaan penampakan di lapang.

Pertumbuhan Tanaman

Pupuk kandang berpengaruh pada umur berbunga dan umur panen, juga terhadap tinggi tanaman, indeks luas daun, bobot kering tajuk, nisbah tajuk-akar. Macam unsur mikro hanya berpengaruh pada umur berbunga dan bobot kering tajuk. Interaksi antara pupuk kandang dan unsur mikro tidak nyata pengaruhnya terhadap komponen yang diamati (Tabel 1).

Tabel 1. **Pengaruh** pupuk **kandang** dan **macam unsur mikro** terhadap **pertumbuhan tanaman.**
Table 1. The **influence** of **manure** and **micronutrients** on plant growth.

Perlakuan Treatment	Umur berbunga Flowering time	Tinggi tanaman Plant height	Umur panen Harvest time	ILD LAI	Bobot kering tajuk Dry weight of shoot	Nisbah tajuk-akar Shoot-root ratio	Jumlah bintil akar The number of nodules	Bobot kering bintil akar/tanaman Dry weight of nodules
	hari days	cm cm	hari days		g g			g g
Pupuk kandang Manure								
0 ton/ha	29.90 a	32.91 a	88.40 a	1.66 a	1.995 a	3.93 a	26.69 a	0.112 a
5 ton/ha	31.30 ab	42.63 b	96.75 b	3.15 b	4.402 b	5.53 b	30.23 a	0.118 a
10 ton/ha	32.00 b	44.54 b	99.50 bc	3.24 b	5.079 b	5.39 b	32.79 a	0.115 a
15 ton/ha	31.95 b	45.48 b	101.80 c	3.69 c	6.684 c	5.92 b	27.69 a	0.090 a
Unsur mikro Micronutrients								
0	32.44 b	40.48 a	96.69 a	2.83 a	4.316 a	5.378 a	29.57 a	0.121 a
L - Zn	31.13 a	41.51 a	96.56 a	2.85 a	4.378 ab	5.087 a	27.26 a	0.098 a
L - Cu	31.25 a	41.72 a	96.31 a	3.02 a	4.504 ab	4.988 a	30.71 a	0.108 a
L - B	30.88 a	41.06 a	97.12 a	2.96 a	4.672 ab	5.408 a	27.72 a	0.109 a
Lengkap	30.50 a	42.19 a	96.31 a	3.02 a	4.831 b	5.169 a	31.48 a	0.108 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada lajur yang sama, berbeda nyata berdasarkan uji BNT 0.01.
Numbers followed by the different letters each coloumn are significantly different at 1% level LSD.

Pada **Tabel** 1 terlihat bahwa pupuk kandang **memperpanjang umur berbunga** dan umur **panen,** meningkatkan **tinggi tanaman,** indeks luas daun, bobot kering tajuk **serta** nisbah **tajuk/akar.** Unsur rnikro **memperpendek umur** berbunga **akan** tetapi meningkatkan bobot kering tajuk.

Bobot kering dan jumlah bintil akar tidak **dipengaruhi** oleh pupuk kandang maupun unsur mikro. **Meskipun** tidak nyata, bobot kering dan jumlah **bintil** akar cenderung **menurun** dengan pemberian pupuk kandang dosis tinggi.

Komponen Hasil dan Hasil

Komponen **hasil** dan hasil **disajikan** pada **Tabel** 2 dan 3. **Jumlah** polong isi, hasil dan ukuran biji meningkat dengan pemberian pupuk kandang. Unsur mikro dan interaksi antara pupuk kandang dan unsur **mikro** tidak **berpengaruh** terhadap komponen hasil dan hasil.

Tabel 2. Pengaruh pupuk kandang dan macam unsur mikro terhadap jumlah polong isi dan polong hampa.
Table 2. The influence of manure and micronutrients on the number of pod and empty pod.

Perlakuan Treatment	Jumlah Number	
	Polong/tnm Pod/plant	Polong hampa/tnm Empty pod/plant
Pupuk Kandang **Manure**		
0 ton/ha	9.31 a	3.11 a
5 ton/ha	23.46 b	4.55 a
10 ton/ha	29.94 bc	3.70 a
15 ton/ha	39.60 c	3.86 a
Unsur Mikro **Micronutrients**		
0	23.96 a	3.31 a
L - Zn	26.79 a	4.34 a
L - Cu	25.83 a	3.83 a
L - B	25.73 a	3.63 a
Lengkap	25.58 a	3.91 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada lajur yang sama, berbeda nyata berdasarkan uji BNT 0.01.
Numbers followed by the different letters within each coloumn are significantly different at 1% level of LSD.

Tabel 3. **Pengaruh** pupuk kandang dan **macam** unsur mikro terhadap hasil dan ukuran biji.
Table 3. The influence of manure and micronutrients on yield and seed size.

Unsur mikro / **Micro-nutrients**	Pupuk **kandang (ton/ha)** / **Manure (ton/ha)** 0	5	10	15	**Rata-rata** / **Mean**
	Bobot kering biji **(ku/ha)** / **Dry weight of seed (qu/ha)**				
0	3.352	11.760	11.110	10.610	9.209 a
L - Zn	3.217	8.786	10.240	11.390	8.406 a
L - Cu	3.597	8.495	10.780	11.780	8.663 a
L - B	4.091	9.578	10.030	11.050	8.687 a
Lengkap	3.617	8.886	9.512	10.770	8.195 a
Rata-rata	3.575 a	9.502 b	10.330 bc	11.120 c	
	Bobot kering 100 butir biji (g) / **Dry weight of 100 seeds (g)**				
0	12.88	18.07	18.59	20.43	17.49 a
L - Z	12.93	18.01	18.51	19.67	17.28 a
L - Cu	12.85	16.62	18.28	18.90	16.67 a
L - B	12.96	17.22	17.85	21.47	17.38 a
Lengkap	12.67	17.86	18.04	19.98	17.14 a
Rata-rata	12.86 a	17.56 b	18.26 bc	20.09 c	

Angka-angka yang **diikuti** oleh huruf yang berbeda pada **baris** dan lajur yang **sama,** berbeda nyata **berdasarkan** uji **BNT 0.01.**

Numbers followed by the different letters within each line and column are significantly different at 1% level of LSD.

Tabel 2 dan 3 menunjukkan, **bahwa** pupuk kandang **sangat** nyata **meningkatkan** hasil dan komponen hasil dibandingkan dengan **tanpa** pupuk kandang. Jumlah polong isi, bobot kering biji tiap hektar serta ukuran biji tertinggi dapat dicapai dengan **15** ton pupuk **kandang/ha.**

Kadar dan **Serapan** Unsur **dalam** Daun

A. *Unsur N, P, K, Ca, Mg*

Pupuk kandang meningkatkan kadar P daun akan tetapi menurunkan **kadar** Ca, sedangkan pengaruhnya terhadap unsur yang lain **tidak** nyata **(Tabel** 4). Pupuk mikro lengkap - B menyebabkan kadar P daun tertinggi, sedangkan pupuk mikro lengkap - Zn mengakibatkan kadar K dan Mg tertinggi.

Pupuk kandang meningkatkan **serapan** unsur N, P, K, Ca, Mg **dalam** daun; **serapan** terbesar pada **pemberian 15** ton pupuk **kandang/ha. Serapan** P daun terbesar dicapai pada perlakuan pupuk mikro lengkap - B; sedangkan **serapan** Mg pada pupuk mikro lengkap **(Tabel** 4).

Tabel 4. Pengaruh pupuk kandang **dan macam** unsur **mikro** terhadap kadar dan **serapan** unsur N, P, K, Ca, Mg dalam **daun.**

Table 4. The influence of manure and micronutrients on concentration and leaf uptake of N, P, K, Ca, Mg.

Perlakuan **Treatment**	N	P	K	Ca	Mg
	Kadar unsur dalam daun **Leaf concentration**				
	%/bobot kering daun %/dry weight of laves				
A0	2.02 a	0.32 a	1.54 a	1.23 c	0.38 a
A1	2.43 a	0.37 b	1.52 a	1.03 b	0.39 a
A2	2.42 a	0.39 bc	1.58 a	0.86 a	0.37 a
A3	2.25 a	0.41 c	1.57 a	0.82 a	0.37 a
M0	2.00 a	0.37 a	1.52 a	0.99 a	0.37 a
M1	2.16 a	0.38 ab	1.68 b	1.03 a	0.39 b
M2	2.37 a	0.36 a	1.54 ab	0.97 a	0.38 ab
M3	2.55 a	0.39 b	1.57 ab	0.95 a	0.38 ab
M4	2.32 a	0.37 a	1.45 a	0.99 a	0.38 ab
	Serapan unsur **dalam** daun Leaf **uptake**				
	mg/tanaman mg/plant				
A0	21.22 a	3.34 a	16.31 a	12.78 a	3.95 a
A1	55.43 ab	8.52 b	34.73 b	23.19 b	8.86 b
A2	62.62 ab	9.82 b	39.61 b	21.47 b	9.23 b
A3	75.38 b	13.69 c	52.45 c	27.70 c	12.66 c
M0	41.18 a	8.03 a	31.76 a	19.70 a	7.76 a
M1	49.67 a	8.61 ab	37.08 a	21.95 a	8.63 ab
M2	58.14 a	8.71 ab	36.28 a	20.54 a	8.72 ab
M3	63.42 a	9.48 b	37.69 a	21.57 a	9.13 b
M4	55.89 a	9.38 b	36.08 a	22.67 a	9.15 b

Angka-angka yang **diikuti** oleh huruf yang berbeda pada **lajur** yang **sama,** berbeda nyata **berdasarkan** uji BNT 0.01.

Numbers followed by the different letters each coloumn are significantly different at 1% level LSD.

B. Unsur Mikro Zn, Cu, B

Interaksi antara pupuk kandang **dan** unsur **mikro berpengaruh** terhadap **kadar** unsur **dalam** daun **tanaman** berumur 42 hari (tahap pertumbuhan R,) **seperti** yang **disajikan pada Tabel** 5.

Tabel 5. Pengaruh pupuk kandang dan **macam unsur** mikro terhadap **kadar** dan **serapan** unsur mikro Zn, Cu, B **dalam daun.**

Table 5. **The influence** of **manure and micronutrients** on concentration and **leaf** uptake of Zn, **Cu,** B.

Unsur mikro **Micro-nutrients**	Pupuk kandang **(ton/ha)** Manure **(ton/ha)** 0	5	10	15	Rata-rata Mean	Pupuk kandang **(ton/ha)** Manure **(ton/ha)** 0	5	10	15	Rata-rata **Mean**
	Kadar Zn (ppm) **Zn** concentration **(ppm)**					**Serapan** Zn **(µg/tanaman)** Leaf **Zn uptake (µg/plant)**				
Tanpa	13.00	11.80	10.95	**10.40**	**11.54**	12.77	27.44	22.47	31.70	**23.60**
L - Zn	12.85	11.40	10.35	10.15	**11.19**	14.30	24.32	24.33	32.75	**23.92**
L - Cu	16.45	12.25	12.15	10.93	**12.94**	14.58	27.61	30.82	37.79	**27.70**
L - B	15.55	14.15	11.70	10.70	**13.02**	16.92	34.18	33.30	34.56	**29.74**
Lengkap	16.60	11.55	12.35	11.30	**12.95**	19.46	24.80	32.03	42.94	**29.81**
Rata-rata	14.89	12.23	11.50	10.70		15.60	27.67	28.59	35.95,	
BNT interaksi (0.01) = 2.11						**BNT interaksi** (0.01) = 8.80				
BNT rata-rata **baris** = 1.21; kolom = 1.04						BNT rata-rata **baris** = 6.80, **kolom** = 3.78				
	Kadar Cu (ppm) Cu concentration (pprn)					**Serapan** Cu **(µg/tanaman)** Leaf Cu uptake **(µg/plant)**				
Tanpa	15.27	12.06	14.47	9.64	12.87	15.05	27.94	29.29	29.17	25.36
L - Zn	15.27	16.07	14.52	12.08	14.51	17.17	34.65	34.90	38.51	31.31
L - Cu	18.22	16.07	12.91	11.79	15.08	16.17	36.68	32.44	40.43	31.43
L - B	14.47	19.29	14.47	12.86	15.30	15.57	46.15	41.13	41.75	36.15
Lengkap	14.47	14.47	14.47	12.86	14.09	16.84	31.46	38.44	48.94	33.92
Rata-rata	15.57	15.62	14.45	11.85		16.16	35.38	35.24	39.76	
BNT interaksi (0.01) = 3.05						BNT interaksi (0.01) = 11.15				
BNT rata-rata **baris** = 1.14, kolom = 1.62						BNT rata-rata **baris** = 6.83, kolom = 5.38)				
	Kadar B (ppm) B **concentration (ppm)**					**Serapan** B **(µg/tanaman)** **Leaf** B uptake **(µg/plant)**				
Tanpa	40.98	77.41	40.70	23.57	43.79	60.10	152.90	97.56	37.53	87.03
L - Zn	59.33	52.02	36.80	37.77	46.48	120.30	105.60	76.69	**101.40**	101.00
L - **Cu**	47.14	77.68	34.80	23.53	45.79	78.00	229.20	**84.96**	56.82	112.20
L - B	59.65	44.20	33.75	24.35	40.49	146.42	86.20	90.27	76.43	99.81
Lengkap	44.06	37.77	25.18	31.61	34.66	85.85	108.8	59.08	61.71	78.85
Rata-rata	50.24	57.81	32.75	28.17		98.11	136.50	81.71	66.78	
BNT interaksi (0.01) = 28.27										
BNT rata-rata **baris** = 13.87										

Urutan Kebutuhan Hara Tanaman

Urutan kebutuhan hara pada tanaman kedelai dapat diketahui dengan menghitung indeks DRIS (Diagnosis and Recommendation Integrated System) berdasarkan metode yang diberikan oleh Summer (1977).

Berdasarkan urutan kebutuhan unsur hara menurut indeks DRIS dapat dinyatakan bahwa:

(1) tanpa pupuk kandang, kendala utama adalah unsur P
(2) pada dosis 5 ton pupuk kandang/ha kebutuhan hara yang terutama tidak didominasi oleh P, melainkan sebagian oleh unsur N, Zn, K maupun Mg
(3) pada dosis 10 dan 15 ton pupuk kandang/ha, unsur N, Ca dan Mg merupakan kendala utama

Ditemukannya N sebagai salah satu kendala produksi biji kedelai pada perlakuan kotoran ayam tidak diduga sebelumnya, dan juga terlihat pada analisis N-daun (Tabel 4).

Pembahasan

Dalam percobaan ini perlakuan macam unsur mikro hanya berpengaruh terhadap umur berbunga dan bobot kering tajuk, akan tetapi tidak mempengaruhi komponen perturnbuhan yang lain serta hasil. Tanaman kedelai memberikan tanggap yang besar terhadap pemberian pupuk kandang baik pada pertumbuhan, hasil maupun kadar unsur.

Ketersediaan P meningkat dengan pemberian pupuk kandang dan hal ini dapat dilihat pada kadar P daun. Metode erapan P (Fox dan Kamprath, 1970) dapat menjelaskan bahwa dengan pemberian pupuk kandang jumlah P yang perlu ditambahkan lebih kecil daripada tanpa pupuk kandang. Berdasarkan urutan kebutuhan hara juga dapat dilihat, bahwa pupuk kandang mengubah urutan kebutuhan hara. Tanpa pupuk kandang, unsur P paling dibutuhkan dibandingkan yang lain.

Tisdale dan Nelson (1975) menyebutkan, bahwa humus meningkatkan ketersediaan P dalam tanah karena anion organik tertentu yang dilepaskan selama perombakan bahan organik menghambat terikatnya P oleh Fe dan Al.

Tanah yang masam (pH 5.1) dengan.ketersediaan Ca dan Mg yang rendah menyebabkan P kurang tersedia dalam tanah, akan tetapi, ternyata pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan ketersediaan P. Menurut Flaig *et* al. (1977) bahan organik dapat melepaskan N sehingga diharapkan dapat menyediakan sebagian kebutuhan N tanaman. Akan tetapi, apabila hasil percobaan ini berpedoman pada kisaran unsur hara yang diberikan oleh Small dan Ohlrogge (1973) maka terlihat bahwa Zn dan N daun termasuk kahat untuk tanaman kedelai (Tabel Lampiran 1). Demeterio *et* al. (1972) dalam percobaannya mendapatkan bahwa kadar P yang tinggi akan menyebabkan berkurangnya bobot kering bintil akar maupun kadar haemoglobine bintil akar karena tanaman kahat Zn, dan sebagai akibatnya fiksasi N akan terganggu. Hasil percobaan Wakimoto (1989) memperlihatkan bahwa pemberian bahan organik menekan pembentukan bintil akar.

Tanah yang masam, juga langsung mempengaruhi aktivitas ***Rhizobium japonicum*** sehingga pembentukan bintil akar terganggu dan menghambat fiksasi N (Yutono, 1985).

Penambahan dosis pupuk kandang menurunkan kadar unsur Zn, Cu, B akan tetapi meningkatkan serapan Zn dan Cu dalam daun dan ini menunjukkan adanya pengenceran unsur tersebut dalam daun. Olsen (1972) maupun Youngdahl et *al.* (1977) berpendapat, bahwa jumlah P yang tinggi dapat mendorong terjadinya kahat unsur rnikro. Humus dapat mengikat Zn menjadi tidak tersedia (Lindsay, 1972).

Interaksi antara pupuk kandang dan unsur mikro dalam mempengaruhi kadar Zn, Cu, B daun memperlihatkan, bahwa tanpa pupuk kandang, penambahan Zn meningkatkan kadar Zn, tetapi pemberian pupuk kandang tidak menyebabkan perbedaan yang nyata antara macam unsur mikro. Pada dosis 10 ton pupuk kandang/ha, kadar Cu tidak berbeda menurut macam unsur mikro, sedangkan kadar B berbeda antara macam unsur mikro pada dosis 5 ton pupuk kandang/ha.

KESIMPULAN

Pupuk kandang dapat meningkatkan hasil dan ukuran biji sebagai akibat pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Hasil dan ukuran biji terbesar dicapai pada pemberian 15 ton pupuk kandang/ha, sedangkan pupuk mikro tidak dibutuhkan.

Pupuk kandang meningkatkan kadar P dalam daun akan tetapi menurunkan kadar unsur Ca, Zn, Cu, B. Serapan unsur dalam daun meningkat dengan pemberian pupuk kandang.

Tanah yang cukup masam (pH 5.1) menyebabkan P kurang tersedia, walaupun diberi TSP tanpa penambahan pupuk kandang. Kekurangan Ca dan Mg pada daun kedelai menunjukkan perlunya pemberian kapur dolomit.

DAFTAR PUSTAKA

Demeterio. J. L., R. Ellis Jr., and G. M. Paulsen. 1972. Nodulation and nitrogen fixation by two soybean varieties as affected by phosphorus and zinc nutrition. Agron. J. 64: 566-568.

Flaig, W., B. Nagar, H. Sochtig, and C. Tietjen. 1977. Organic materials and soil productivity. FAO. The United Nations, Rome.

Fox, R. L. and E. J. Kamprath. 1970. Phosphate sorption isotherms for evaluating the phosphate requirements of soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 34: 902-907.

Ismunadji, M. dan S: N. Mahmud. 1985. Peranan unsur mikro untuk peningkatan produksi kedelai, p. 189-215. *In* S. Somaatmadja et al. (eds.). Kedelai. Balitan, Bogor.

Lindsay, W. L. 1972. Zinc in soils and plant nutrition. Advances in Agronomy 24: 147-186.