

Pengelolaan Fisik, Kimia, dan Biologi Tanah untuk Meningkatkan Kesuburan Lahan dan Hasil Cabai Merah

Sumarni, N., R. Rosliani, dan A.S. Duriat

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu 517, Lembang, Bandung 40391

Naskah diterima tanggal 8 Mei 2008 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 20 Januari 2010

ABSTRAK. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang (1.250 m dpl.) dengan jenis tanah Andisol, dari bulan Juni 2004-Januari 2005. Tujuan percobaan adalah mengetahui pengaruh pemberian zeolit, jenis pupuk kandang, dan dosis NPK terhadap kesuburan tanah dan hasil cabai merah varietas Tanjung 1. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu acak kelompok faktorial dengan tiga ulangan. Perlakuan terdiri atas pemberian zeolit (0 dan 500 kg/ha), jenis pupuk kandang (kuda, sapi, dan ayam) masing-masing 20 t/ha, dan dosis NPK 15-15-15 (250, 500, 750, dan 1.000 kg/ha). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan zeolit, jenis pupuk kandang, dan dosis NPK 15-15-15 terhadap pertumbuhan dan hasil cabai merah. Pemberian zeolit 500 kg/ha tidak berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, begitu pula terhadap pertumbuhan dan hasil cabai. Jenis pupuk kandang yang berbeda pada tingkat dosis yang sama (20 t/ha) tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil cabai. Jenis pupuk kandang yang paling baik untuk pertumbuhan dan hasil cabai merah adalah pupuk kandang ayam. Pengurangan dosis pupuk NPK 15-15-15 dari 1.000 kg/ha menjadi 250 kg/ha tidak menurunkan hasil cabai merah secara nyata. Pemberian pupuk kandang perlu diberikan setiap kali bertanam, tetapi pupuk NPK tidak perlu diberikan secara berlebihan, agar produktivitas lahan dapat dipertahankan.

Katakunci: *Capsicum annum*; Zeolit; Pupuk kandang; NPK; Kesuburan lahan; Hasil.

ABSTRACT. Sumarni, N., R. Rosliani, and A.S. Duriat. 2010. **Physical, Chemical, and Biological Soil Management to Increase Soil Fertility and Hot Pepper Yield.** The experiment was conducted at the Experimental Garden of Indonesian Vegetable Research Institute-Lembang (1,250 m asl.) on Andisol soil type from June 2004 up to January 2005. The aim of the experiment was to determine the effect of zeolite, stable manure, and NPK fertilizer applications on soil fertility and hot pepper cv. Tanjung 1 yield. The treatments were set up in a factorial randomized block design with three replications. The treatments consisted of three factors, viz. (1) zeolite (0 and 500 kg/ha), (2) kinds of stable manure (horse, cow, and chicken manures) 20 t/ha respectively, and (3) NPK 15-15-15 (250, 500, 750, and 1,000 kg/ha). The results indicated that there were no interaction effects between zeolite, stable manure, and NPK 15-15-15 on the growth and yield of hot pepper. Application of zeolite 500 kg/ha did not significantly affect the physical, chemical, and biological characteristics of soil. It also did not affect on the growth and yield of hot pepper. The physical, chemical, and biological conditions of soil were not affected by the kinds of stable manure. But chicken manure application gave the highest yield of hot pepper. Decreasing of NPK 15-15-15 dosages from 1,000 to 250 kg/ha did not significantly affect on the yield of hot pepper. Applying of stable manure (organic fertilizer) and adequate dosage of NPK fertilizer was necessary for each planting season to maintain the soil productivity.

Keywords: *Capsicum annum*; Zeolite; Stable manure; NPK; Soil fertility; Yield.

Salah satu masalah yang dihadapi dalam budidaya cabai merah di tingkat petani adalah rendahnya produktivitas tanaman. Hal itu diduga disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya cara pengelolaan lahan yang kurang baik yang berakibat terhadap menurunnya tingkat kesuburan fisik, kimia, dan biologi tanah. Dari ketiga parameter kesuburan lahan tersebut, sifat fisik tanah sangat berpengaruh terhadap kesuburan kimia dan biologi tanah. Oleh sebab itu, upaya perbaikan sifat fisik tanah secara tidak langsung akan memperbaiki sifat-sifat kimia dan biologi tanah.

Pemberian bahan organik merupakan salah satu cara untuk memperbaiki sifat fisik tanah.

Bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas menahan air, pori aerasi, dan laju infiltrasi, serta memudahkan penetrasi akar, sehingga produktivitas lahan dan hasil tanaman dapat meningkat (Suwardjo *et al.* 1984, Anonim 1990).

Pemberian bahan organik tidak hanya menghasilkan kondisi fisik tanah yang baik, tetapi juga menyediakan bahan organik hasil pelapukan yang dapat menambah unsur hara bagi tanaman, meningkatkan pH tanah dan kapasitas tukar kation, menurunkan Al_{dd} , serta meningkatkan aktivitas biologi tanah (Subowo *et al.* 1990, Sukristiyonubowo *et al.* 1993). Pemberian bahan organik juga dapat mengurangi kebutuhan NPK.

Bahan organik yang diberikan dapat berupa pupuk kandang, kompos, bokashi, ataupun hijauan.

Bahan lain yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas lahan adalah zeolit. Sebagai bahan amelioran, zeolit dapat mengurangi derajat kemasaman tanah, meningkatkan ketersediaan ion kalsium (Ca^{2+}), kalium (K^+), dan fosfat, meningkatkan nilai KTK, dan mengurangi unsur aluminium (Al^{3+}) dalam tanah (Suyartono dan Husaini 1991). Karena sifat-sifat tersebut, pemberian zeolit dalam takaran tertentu dapat meningkatkan hasil dan kualitas hasil tanaman serta meningkatkan efisiensi pemupukan. Zeolit berfungsi juga sebagai penyimpan unsur hara pupuk dan mengikat air tanah yang dapat dilepas secara bertahap, sehingga kelembaban dan kesuburan tanah dapat dijaga.

Pada budidaya cabai merah, penggunaan bahan organik berupa pupuk kandang maupun kompos umumnya dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil cabai. Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang 20-30 t/ha yang dikombinasikan dengan N 150-200 kg/ha, P_2O_5 100-150 kg/ha, dan K_2O 100-150 kg/ha dapat meningkatkan hasil cabai merah (Hilman dan Suwandi 1992, Nurtika dan Hilman 1991, Rosliani dan Sumarni 1996). Keberadaan bahan organik pada lahan sayuran perlu dipertahankan dan dipelihara mengingat perannya cukup besar dalam memelihara keserasian fungsi ekologis tanah, kesinambungan produksi, dan kelestarian lingkungan (Suwardjo 1981). Tanah yang miskin bahan organik berkurang daya saingnya terhadap pupuk, sehingga efisiensi pemupukan menjadi rendah.

Pengaruh bahan organik terhadap sifat fisik, kimia, dan biologi tanah ditentukan oleh jumlah, jenis, dan keadaan bahan organik. Peran bahan organik sebagai bahan ameliorasi tanah diharapkan meningkat apabila aplikasinya dikombinasikan dengan zeolit. Pemberian pupuk organik dan zeolit juga diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk NPK pada pertanaman cabai merah.

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan kombinasi jenis pupuk organik, zeolit, dan dosis pupuk NPK yang paling baik untuk meningkatkan kesuburan tanah, produktivitas lahan, dan hasil cabai merah.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang (1.250 m dpl.) pada jenis tanah Andisol, dari bulan Juni 2004 sampai Januari 2005. Rancangan percobaan yang digunakan adalah acak kelompok faktorial dengan tiga ulangan. Perlakuan terdiri atas tiga faktor sebagai berikut. Faktor pertama adalah penggunaan zeolit (A) terdiri atas a_0 =tanpa zeolit dan a_1 =zeolit 500 kg/ha. Faktor kedua adalah macam pupuk organik (B) terdiri atas b_1 =pupuk kandang kuda, b_2 =pupuk kandang sapi, dan b_3 =pupuk kandang ayam, masing-masing 20 t/ha. Faktor ketiga adalah dosis pupuk NPK (C) terdiri atas c_1 = $\frac{1}{4}$ x dosis standar, c_2 = $\frac{1}{2}$ x dosis standar, c_3 = $\frac{3}{4}$ x dosis standar, dan c_4 =1 x dosis standar. Dosis pupuk standar yang digunakan yaitu N 150 kg/ha, P_2O_5 150 kg/ha, K_2O 150 kg/ha (Rosliani dan Sumarni 1996) yang diberikan dalam bentuk pupuk majemuk NPK 15-15-15 sebanyak 1 t/ha.

Bibit cabai merah varietas Tanjung 1 ditanam dengan jarak tanam 50 x 60 cm. Luas satuan petak percobaan dua bedengan berukuran 1 x 4,5 m. Tiap bedengan ditanami dua baris tanaman, diberi mulsa plastik hitam perak yang dipasang sebelum cabai merah ditanam. Pupuk organik dan zeolit diberikan 7 hari sebelum tanam. Pupuk NPK diberikan tiga kali, pada umur 0, 1, dan 2 bulan setelah tanam (BST) masing-masing $\frac{1}{3}$ dosis. Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan dengan cara menyemprotkan insektisida dan fungisida seminggu sekali, sedangkan bila tidak ada hujan penyiraman dilakukan 3 hari sekali.

Parameter yang diukur meliputi :

1. Pertumbuhan tanaman, yaitu tinggi tanaman, luas daun per tanaman, dan bobot kering per tanaman, masing-masing pada 65 hari setelah tanam (HST) (pertumbuhan tanaman maksimum), dengan tanaman contoh sebanyak 10 tanaman/petak perlakuan. Tinggi tanaman diukur dengan meteran (m), luas daun diukur dengan *leaf area* meter ($\text{cm}^2/\text{tanaman}$), dan bobot kering tanaman ditimbang dengan seluruh organ tanaman contoh yang dikeringkan dalam oven bersuhu 70°C selama 5 hari sampai mencapai bobot kering konstan (g/tanaman).

2. Serapan hara N, P, dan K saat pertumbuhan tanaman maksimum (65 HST). Serapan hara = bobot kering tanaman x konsentrasi hara dalam tanaman (mg/tanaman).
3. Pengukuran konsentrasi N, P, dan K tanaman masing-masing dilakukan dengan metode Kjeldahl dan ekstraksi dengan HCl 25%.
4. Hasil, yaitu rerata jumlah dan bobot buah per tanaman dari 10 tanaman contoh (g).
5. Sifat fisik tanah, yaitu :

$$\text{Bobot isi} = \frac{\text{Berat bagian padat (berat tanah kering)}}{\text{Volume tanah}} \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Porositas tanah} = \frac{\text{Volume udara} + \text{volume air}}{\text{Vol. padat} + \text{vol. udara} + \text{vol. air}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air tanah} = \frac{\text{Berat air}}{\text{Berat padat} + \text{berat air} + \text{berat udara}} \times 100\%$$

Contoh tanah diambil menggunakan tabung kuningan (*copper ring*). Jumlah tabung kuningan dua buah per petak perlakuan. Contoh tanah bersama tabung kuningan dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C selama 3 hari sampai mencapai bobot kering konstan.

5. Sifat kimia tanah, yaitu kandungan C-organik diukur dengan metode Curmies, N-total diukur dengan metode Kjeldahl, P-total, dan K-total diukur dengan ekstrak HCl 25%. Contoh tanah dari kedalaman 20 cm diambil dari setiap petak perlakuan secara komposit menggunakan bor tanah.
6. Sifat biologi tanah. Kandungan mikroba berguna dianalisis dari contoh tanah komposit untuk setiap petak perlakuan dengan metode selektif media.

Data pertumbuhan dan hasil tanaman dianalisis secara statistik dengan uji-F dan Uji Duncan pada taraf 5%, sedangkan data sifat-sifat tanah tidak dianalisis secara statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik Tanah

Tabel 1 menunjukkan bahwa bobot isi tanah, ruang pori total, dan kadar air tanah sebelum percobaan dan sesudah percobaan berakhir, baik pada perlakuan pemberian zeolit, pupuk kandang,

ataupun NPK tidak jauh berbeda. Rerata bobot isi tanah antara 0,75-0,81 g/cm³, ruang pori total antara 69,41-71,70%, dan kadar air tanah antara 13,55-14,95%. Hal ini berarti pemberian zeolit (500 kg/ha), jenis pupuk kandang (kuda, sapi, dan ayam), dan dosis pupuk NPK (250-1.000 kg/ha) tidak banyak berpengaruh terhadap sifat fisik tanah.

Bobot isi tanah dan ruang pori total (porositas) tanah merupakan sifat-sifat fisik tanah yang digunakan untuk menilai kegemburan tanah. Makin tinggi bobot isi tanah, makin rendah total ruang pori tanah, yang berarti makin padat struktur tanah (Purnomo *et al.* 1992). Bobot isi tanah maksimum yang masih memungkinkan untuk penetrasi akar bervariasi dari 1,46 g/cm³ pada tanah liat sampai 1,75 g/cm³ pada tanah pasir (Russel 1977). Berdasarkan penilaian tersebut, maka kegemburan tanah percobaan dapat dikatakan sangat baik untuk pertumbuhan dan perkembangan akar yang optimal. Hal ini berarti pula bahwa pengolahan tanah Andisol tidak perlu intensif. Penanaman cabai juga tidak menyebabkan banyak perubahan terhadap sifat fisik tanah.

Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia tanah awal adalah bereaksi masam dengan kandungan bahan organik sangat tinggi, N total tinggi, dan C/N rasio rendah. Kandungan P₂O₅ total dan K₂O total tinggi. Kapasitas tukar kation (KTK) tinggi, namun kejenuhan basa (KB) rendah (Tabel 2). Berdasarkan kriteria tersebut, maka tanah percobaan dapat digolongkan ke dalam kategori cukup subur.

Pada Tabel 3 tampak bahwa perlakuan zeolit, macam pupuk kandang, ataupun dosis pupuk NPK meninggalkan residu C-organik, dan N-total tanah yang relatif sama. Begitu pula bila dibandingkan antara sebelum dan sesudah percobaan, ternyata tidak terdapat perbedaan yang berarti dalam kandungan C-organik dan N-total tanah. Namun tampak terdapat penurunan kandungan C-organik dan N-total tanah setelah percobaan dibandingkan tanah awal percobaan.

Residu P₂O₅ total dan K₂O total pada tanah akibat perlakuan zeolit, macam pupuk kandang, dan dosis pupuk NPK juga tidak jauh berbeda. Namun bila dibandingkan dengan keadaan tanah sebelum percobaan terdapat peningkatan dalam

Tabel 1. Beberapa sifat fisik tanah pada berbagai perlakuan zeolit, jenis pupuk kandang, dan dosis pupuk NPK (Effect of zeolite, kind of stable manure, and NPK on soil physical characteristics)

Perlakuan (Treatments)	Bobot isi (Bulk density) g/cm ³	Ruang pori total (Total porosity) %	Kadar air (Water content) %
Sebelum percobaan (Before experiment)	0,75	71,70	13,55
Sesudah percobaan (After experiment)			
Zeolit (Zeolite), kg/ha:			
0	0,78	70,57	14,19
500	0,79	70,19	14,93
Jenis pupuk kandang (Kind of stable manure) 20 t/ha:			
Kuda (Horse)	0,77	70,94	14,02
Sapi (Cow)	0,81	69,43	14,67
Ayam (Chicken)	0,79	70,19	17,99
Dosis NPK 15-15-15 (Dosages of NPK 15-15-15), kg/ha :			
250	0,79	70,19	14,76
500	0,81	69,43	17,88
750	0,77	70,94	14,61
1.000	0,78	70,57	13,99

Tabel 2. Sifat kimia tanah awal (Soil chemical characteristics before experiment)

Sifat kimia (Chemical characteristics)	Nilai (Value)	Kriteria (Criteria)
pH (H ₂ O)	5,0	Masam (Acid)
C-organik (%)	6,19	Sangat tinggi (Very high)
N-total (%)	0,66	Tinggi (High)
C/N	9	Rendah (Low)
P ₂ O ₅ (HCl 25%) (mg/100g)	40,6	Tinggi (High)
K ₂ O (HCl 25%) (mg/100g)	46,0	Tinggi (High)
KTK (me/100g)	30,78	Tinggi (High)
KB (%)	10	Sangat rendah (Very low)

kandungan P₂O₅ total tanah. Peningkatan P₂O₅ tanah paling tinggi terdapat pada perlakuan pupuk kandang ayam, sementara itu kandungan K₂O tanah umumnya menurun setelah percobaan.

Dari hasil tersebut dapat dikemukakan bahwa untuk memelihara dan meningkatkan produktivitas tanah Andisol pada setiap kali penanaman sayuran perlu diberikan pupuk kandang (pupuk organik) dan pupuk buatan. Penanaman sayuran terus menerus dapat menguras habis bahan organik tanah. Oleh karenanya, penambahan bahan organik, seperti pemberian pupuk kandang ayam, tetap harus dilakukan setiap kali penanaman untuk mengatasi terjadinya degradasi tanah (menurunnya kesuburan tanah). Pemberian pupuk organik selain dapat meningkatkan kesuburan

fisik tanah, juga dapat meningkatkan ketersediaan hara (P dan K) bagi tanaman.

Sifat Biologi Tanah

Pemberian zeolit menyebabkan kandungan mikroba *Bacillus* sp. bertambah, tetapi kandungan mikroba *Azotobacter* berkurang. Kandungan *Bacillus* sp. pada pupuk kandang sapi dan pupuk kandang ayam lebih rendah daripada pupuk kandang kuda, sedangkan kandungan mikroba *Azotobacter* pada pemberian NPK dengan dosis tinggi (1.000 kg/ha) lebih sedikit daripada dengan dosis yang rendah (250 kg/ha). Hal ini berarti pemberian dosis NPK yang tinggi dapat menekan perkembangan mikroba berguna (Tabel 4).

Tabel 3. Beberapa sifat kimia tanah pada berbagai perlakuan zeolit, jenis pupuk kandang, dan dosis pupuk NPK (*Effect of zeolite, kind of stable manure, and NPK on soil chemical characteristics*)

Perlakuan (Treatments)	C-organik %	N-total %	P ₂ O ₅ (HCl 25%) mg/100g	K ₂ O (HCl 25%) mg/100 g
Sebelum percobaan (<i>Before experiment</i>)	6,19	0,66	40,6	46,0
Setelah percobaan (<i>After experiment</i>)				
Zeolit (Zeolite), kg/ha:				
0	5,61	0,52	42,6	38,58
500	5,98	0,54	45,4	41,00
Jenis pupuk kandang (Kind of stable manure) 20 t/ha:				
Kuda (<i>Horse</i>)	5,82	0,54	43,2	37,00
Sapi (<i>Cow</i>)	5,79	0,51	43,0	36,00
Ayam (<i>Chicken</i>)	5,76	0,54	49,0	45,62
Dosis NPK 15-15-15 (Dosages of NPK 15-15-15), kg/ha:				
250	5,73	0,52	42,3	35,67
500	5,74	0,56	42,8	41,32
750	5,78	0,51	44,9	40,83
1.000	5,78	0,52	45,8	44,66

Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak ada interaksi yang nyata antara pemberian zeolit, macam pupuk kandang, dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman, serapan hara NPK, dan hasil buah cabai. Pemberian zeolit sebanyak 500 kg/ha tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, luas daun, dan bobot kering tanaman (Tabel 5), begitu pula terhadap serapan hara NPK dan hasil buah cabai merah (Tabel 6). Mineral zeolit sebagai bahan pembaik (pembenah) tanah mempunyai sifat sebagai

penukar ion, penyerap, dan penyaring molekul (Kostov 1968 *dalam* Prihatini *et al.* 1987), sehingga diharapkan unsur hara yang diberikan melalui pemupukan dapat diikat dan tidak mudah hilang sebelum dimanfaatkan tanaman. Tidak berpengaruhnya pemberian zeolit terhadap pertumbuhan tanaman, serapan hara NPK, dan hasil cabai pada tanah Andisol (pH=5,0) dapat disebabkan karena takaran zeolit yang diberikan (500 kg/ha) tidak menyebabkan perubahan kesuburan fisik dan kimia tanah yang lebih baik bagi tanaman cabai.

Tabel 4. Beberapa sifat biologi tanah sesudah percobaan pada berbagai perlakuan zeolit, jenis pupuk kandang, dan dosis pupuk NPK (*Soil biological characteristics after experiment of zeolite, kind of stable manure, and NPK*)

Perlakuan (Treatments)	Total mikroba (x 10 ¹⁰)	<i>Bacillus</i> sp. (x 10 ⁵)	<i>Azotobacter</i> (x 10 ²)
Setelah percobaan (<i>After experiment</i>)			
Zeolit (Zeolite), kg/ha			
0	26,3	22,0	35,0
500	46,2	27,8	30,7
Jenis pupuk kandang (Kind of stable manure) 20 t/ha:			
Kuda (<i>Horse</i>)	30,8	27,5	30,1
Sapi (<i>Cow</i>)	43,2	24,3	31,7
Ayam (<i>Chicken</i>)	34,7	20,3	36,8
Dosis NPK 15-15-15 (Dosages of NPK 15-15-15), kg/ha :			
250	31,3	26,8	40,3
500	33,8	24,6	34,6
750	35,8	24,8	26,6
1.000	43,3	23,3	30,5

Tabel 5. Pengaruh zeolit, jenis pupuk kandang, dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Effect of zeolite, kind of stable manure, and NPK on plant growth of hot pepper*)

Perlakuan (Treatments)	Luas daun (Leaf area) cm ²	Tinggi tanaman (Plant height) cm	Bobot kering tanaman (Dry plant weight) g/tan (g/plant)
Zeolit (Zeolite), kg/ha			
0	1.335,12 a	36,78 a	24,32 a
500	1.421,45 a	35,08 b	22,39
Jenis pupuk kandang (Kind of stable manure) 20 t/ha:			
Kuda (Horse)	1.236,94 b	35,46 b	22,84 a
Sapi (Cow)	1.326,93 b	35,48 b	22,39 a
Ayam (Chicken)	1.570,98 a	37,00 a	24,92 a
Dosis NPK 15-15-15 (Dosages of NPK 15-15-15), kg/ha :			
250	1.264,89 a	35,78 a	23,24 a
500	1.308,46 a	36,07 a	22,60 a
750	1.306,67 a	35,88 a	22,36 a
1.000	1.633,11 a	36,59 a	25,24 a
KK (CV), %	28,49	6,49	28,82
	AB ^{tn(ns)} , AC ^{tn (ns)} , BC ^{tn (ns)} , ABC ^{tn (ns)}	AB ^{tn (ns)} , AC ^{tn (ns)} , BC ^{tn (ns)} , ABC ^{tn (ns)}	AB ^{tn (ns)} , AC ^{tn (ns)} , BC ^{tn (ns)} , ABC ^{tn (ns)}

Tabel 6. Pengaruh zeolit, jenis pupuk kandang, dan dosis pupuk NPK terhadap serapan hara NPK dan hasil cabai merah (*Effect of zeolite, kind of stable manure, and NPK on NPK uptake and yield of hot pepper*)

Perlakuan (Treatments)	Serapan hara (Nutrient uptake) mg/tan. (mg/plant)			Jumlah buah per tanaman (Number of fruit per plant)	Bobot buah (Weight of fruit) g/tan. (g/plant)
	N	P	K		
Zeolit (Zeolite), kg/ha					
0	1.067,65 a	81,00 a	1.201,48 a	51,85 a	576,59 a
500	971,68 a	81,47 a	1.172,19 a	47,44 a	525,39 a
Jenis pupuk kandang (Kind of stable manure) 20 t/ha:					
Kuda (Horse)	979,07 a	74,09 a	1.106,28 a	48,12 ab	536,38 ab
Sapi (Cow)	952,74 a	81,79 a	1.074,60 a	44,54 b	513,05 b
Ayam (Chicken)	1.127,17 a	87,82 a	1.379,62 a	56,27 a	603,53 a
Dosis NPK 15-15-15 (Dosages of NPK 15-15-15), kg/ha:					
250	1.005,43 a	72,90 a	1.084,29 a	46,48 a	532,72 a
500	968,15 a	83,41 a	1.168,23 a	49,38 a	534,38 a
750	995,29 a	78,84 a	1.166,61 a	52,63 a	565,49 a
1.000	1.109,78 a?	89,78 a	1.328,20 a	50,08 a	571,36 a
KK (CV), %	31,73	29,33	29,91	26,99	22,99

Prihatini *et al.* (1987) berpendapat bahwa pemberian zeolit dapat disetarakan dengan pemberian kapur dan disarankan untuk diberikan pada tanah yang mempunyai pH kurang dari 5,5 yaitu 1-1,5 t/ha.

Macam pupuk kandang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap luas daun dan tinggi tanaman, tetapi tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap bobot kering tanaman

Tabel 7. Sifat kimia pupuk kandang (*Chemical characteristics of stable manure*)

Sifat kimia (<i>Chemical characteristics</i>)	Pupuk kandang (<i>Stable manure</i>)		
	Ayam (<i>Chicken</i>)	Kuda (<i>Horse</i>)	Sapi (<i>Cow</i>)
pH (H ₂ O)	7,6	8,1	8,4
C-organik (%)	23,79	23,66	14,72
N-total (%)	3,71	1,99	1,16
C/N	6	12	13
P-Olsen (ppm)	5.238	5.235	994
K-Oksalat (ppm)	12.811	13.929	10.224
KTK (me/100g)	59,72	48,12	49,49
NTK (me/100g)	100,84	87,66	111,50
KB (%)	169	182	225
Kadar air (%)	16,76	67,09	49,72

(Tabel 5). Perbedaan jenis pupuk kandang yang digunakan tidak memberikan perbedaan serapan hara NPK yang nyata, tetapi menghasilkan perbedaan jumlah buah dan bobot buah yang nyata (Tabel 6).

Dilihat dari rerata pertumbuhan tanaman, serapan hara NPK, dan hasil buah yang diperoleh dapat dikemukakan bahwa pupuk kandang ayam adalah yang paling baik, disusul oleh pupuk kandang kuda, kemudian pupuk kandang sapi (Tabel 5 dan 6). Hasil tersebut dapat disebabkan karena kadar C organik pada pupuk kandang ayam dan pupuk kandang kuda lebih tinggi daripada pupuk kandang sapi. Begitu pula kandungan N, P, dan K pada pupuk kandang ayam dan pupuk kandang kuda lebih baik daripada pupuk kandang sapi (Tabel 7).

Penambahan pupuk NPK 15-15-15 pada dosis 250-1.000 kg/ha tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada tinggi tanaman, luas daun, dan bobot kering tanaman (Tabel 5), begitu pula pada jumlah dan bobot buah yang dihasilkan (Tabel 6). Hal ini berarti pengurangan dosis pupuk NPK 15-15-15 dari 1 t/ha menjadi 250 kg/ha tidak menyebabkan perbedaan yang nyata dalam pertumbuhan tanaman dan hasil buah cabai. Hal ini dapat disebabkan karena sejak awal percobaan tanah sudah cukup subur yang ditunjukkan oleh kandungan C organik dan N total yang tinggi (Tabel 2).

KESIMPULAN

1. Pemberian zeolit pada takaran 500 kg/ha tidak berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia, dan biologi tanah Andisol, begitu pula terhadap pertumbuhan dan hasil cabai merah.

2. Perbedaan jenis pupuk kandang dalam dosis yang sama (20 t/ha) tidak berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia, dan biologi tanah Andisol, akan tetapi berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil cabai merah. Pupuk kandang ayam adalah yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil cabai merah.
3. Pengurangan dosis pupuk NPK 15-15-15 dari 1.000 kg/ha menjadi 250 kg/ha tidak menurunkan pertumbuhan dan hasil cabai merah yang nyata.

PUSTAKA

1. Hilman, Y. dan Suwandi. 1992. Pengaruh Pupuk Nitrogen dan Triple Super Phosphate pada Tanaman Cabai. *Bul. Penel.Hort.* 23(1):107-116.
2. Nurtika, N. dan Y. Hilman. 1991. Pengaruh Sumber dan Dosis Pupuk Kalium terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai yang Ditumpangsarikan dengan Bawang Merah. *Bul.Penel.Hort. (Edisi Khusus)* 20(1):131-136.
3. Prihatini, T., Moersadim S., dan A. Hamid. 1987. Pengaruh Zeolit terhadap Sifat Tanah dan Hasil Tanaman. *Pemberitaan Penel. Tanah dan Pupuk.* 7:5-8.
4. Purnomo, J. Mulyadi, I. Amien, dan H. Suwardjo. 1992. Pengaruh Berbagai Bahan Hijau Tanaman Kacang-kacangan terhadap Produktivitas Tanah Rusak. *Pemberitaan Penel. Tanah dan Pupuk.* 10:61-64.
5. Rosliani, R. dan N. Sumarni. 1996. Pengaruh Pupuk Kandang dan Sumber N terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai di Lahan Kering. *J.Hort.* 6(4):349-355.
6. Russel, K. 1977. *Plant Root System: Their Function and interaction with the Soil.* McGraw-Hill Book Company (NK) Limited. 298 Hlm.
7. Sarief, E.S. 1989. *Ilmu Pertanian.* Pustaka Buana. 115 Hlm.
8. Subowo, J. Subagja, dan M. Sudjadi. 1990. Pengaruh Bahan Organik terhadap Pencucian Hara Tanah Ultisol Rangkasbitung Jawa Barat. *Pemberitaan Penel. Tanah dan Pupuk.* 9:26-31.

9. Suwardjo, H. 1981. *Peranan Sisa-sisa Tanaman dalam Konservasi Tanah dan Air pada Pola Usahatani Tanaman Semusim. Disertasi Doktor.* SPS. IPB. Bogor. 150 Hlm.
10. _____, A. Abdurachman, dan Sutono. 1984. Pengaruh Mulsa dan Pengelolaan Tanah terhadap Produktivitas Tanah Podsolik Merah Kuning Lampung. *Pemberitaan Penel. Tanah dan Pupuk.* 3:12-16.
11. Sukristiyonubowo, Mulyadi, P. Wigena, dan A. Kasno. 1993. Pengaruh Penambahan Bahan Organik, Kapur, dan Pupuk NPK terhadap Sifat Kimia Tanah dan Hasil Kacang Tanah. *Pemberitaan Penel Tanah dan Pupuk.* 11:1-6.
12. Suyartono dan Husaini. 1991. Tinjauan terhadap Kegiatan Penelitian Karakteristik dan Pemanfaatan Zeolit Indonesia yang dilakukan PPTM Periode 1980-1991. *Bul. Pusat Pengembangan Teknol. Mineral.* 13(4):1-13.