

PENGARUH PEMBERIAN KAPUR DAN KOMPOS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAHE PUTIH BESAR PADA TANAH PODSOLIK MERAH KUNING
The effect of lime and compost application on growth and production of white ginger on red yellow podzolic soil

Burhanuddin, Yudarfis dan Herwita Idris

Kebun Percobaan Laing, Solok-Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
Jalan Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111
Telp 0251-8321879 Faks 0251-8327010
idrisherwita@yahoo.co.id
balitro@litbang.pertanian.go.id

(diterima 04 Mei 2015, direvisi 25 Januari 2016, disetujui 11 April 2016)

ABSTRAK

Produktivitas tanaman jahe (*Zingiber officinale*) di Indonesia umumnya masih rendah, ini disebabkan beberapa faktor antara lain karena pemupukan yang kurang optimal, kondisi lingkungan tumbuh, baik iklim maupun kesuburan tanah, serta teknik budidaya belum mengacu kepada teknik budidaya anjuran. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian kapur dan kompos terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jahe (*Z. officinale*) pada tanah Podsolik Merah Kuning. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Balitro Laing Solok, Sumatera Barat sejak Maret sampai Desember 2014. Perlakuan disusun dengan rancangan acak kelompok dalam pola faktorial tiga ulangan. Perlakuan yang diuji adalah penggunaan kapur (0; 100; dan 200 g lubang tanam⁻¹) sebagai faktor ke 1, kompos (0; 1; 2 dan 3 kg lubang tanam⁻¹) sebagai faktor ke 2, varietas jahe putih besar yang digunakan berasal dari kebun petani. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah anakan, panjang daun, lebar daun dan bobot rimpang rumpun⁻¹. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kapur 200 g yang dikombinasikan dengan kompos 2 kg lubang⁻¹ menghasilkan pertumbuhan tanaman yang terbaik, dengan tinggi tanaman 66,20 cm, jumlah anakan 9,96 buah, panjang daun 22,31 cm, lebar daun 3,13 cm dengan bobot rimpang segar 541,50 g rumpun⁻¹, sedangkan pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan tanpa kapur dan kompos (tinggi tanaman 31,12 cm, jumlah anakan 3,38 buah, panjang daun 13,36 cm, lebar daun 2,12 cm dan rimpang segar 130,83 g rumpun⁻¹).

Kata kunci: Kapur, kompos, tanah Podsolik Merah Kuning, *Zingiber officinale*

ABSTRACT

Productivity of ginger (Zingiber officinale) in Indonesia are generally low, this may be related to several factors such as less optimal fertilization, unsuitable environmental conditions to grow, both climate and soil fertility, as well as the use of non recommended cultivation techniques. The aims of this study was to determine the effect of lime and compost on the growth and yield of ginger (Z. officinale) on a red-yellow podzolic soil. The experiment was conducted at the experimental station, Balitro Laing Solok, West Sumatra from March until December 2014. The treatments arranged in a factorial pattern, with randomized complete block design with three replications. The treatments were the use of lime (0; 100; and 200 g of hole plant⁻¹) as a factor 1, compost (0; 1; 2 and 3 kg hole plant⁻¹) as a factor 2. Varieties of large white ginger used came from farmer's garden. The parameters measured were plant height, number of tillers, leaf length, leaf width and rhizome weight plant⁻¹. The results showed that 200 g of lime combined with compost 2 kg hole plant⁻¹ produced the best plant growth, with 66.20 cm plant height, number of tillers fruit 9.96, 22.31 cm leaf length, leaf width of 3.13 cm with a weight of 541.50 g fresh rhizome clump⁻¹, while the lowest growth was the treatment without lime and compost (3.12 cm plant height, 3.38 cm number of tillers, 13.36 cm leaf length, leaf width 2,12 cm and fresh rhizome 130.83 g clump⁻¹).

Key words: Lime, compost, Red-Yellow Podzolic soil, *Zingiber officinale*

PENDAHULUAN

Produktivitas tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc) di Indonesia umumnya masih relatif rendah dibanding dengan potensi hasil jahe putih Cimanggu 1 yang mampu mencapai lebih dari 37 ton ha⁻¹ atau setara 3,5 kg m⁻² (Puslitbangbun, 2007). Rata-rata produksi jahe nasional menurut BPS (2007) pada tahun 2005 dan 2006 masing-masing 2,05 dan 1,78 kg m⁻². Rendahnya produktivitas ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain karena penggunaan benih yang kurang baik, pemupukan yang tidak optimal, adanya serangan penyakit, dan kondisi agroklimat yang kurang mendukung untuk pertumbuhan dari tanaman jahe (Yusron *et al.*, 2000).

Pemupukan pada tanaman jahe dapat meningkatkan produktivitas tanaman. Tanaman jahe untuk tumbuh dan berproduksi membutuhkan unsur hara yang relatif banyak. Agar menghasilkan rimpang segar sebanyak 24,0-32,2 ton ha⁻¹, akan terangkut hara melalui panen sebesar 60,5-139,3 kg N; 56,3-68,9 kg P dan 77,9-129,5 kg K ha⁻¹ (Januwati dan Yusron, 2003; Bautista and Aycardo, 1979). Untuk tumbuh dengan baik, jahe menghendaki persyaratan tumbuh tertentu, tinggi tempat 500-950 m di atas permukaan laut, curah hujan 2.500-3.500 mm tahun⁻¹, dengan jumlah bulan basah 7-9 bulan tahun⁻¹, suhu udara 25-30 °C, kelembapan udara sebesar 80%, pH 6,8-7, tanah yang dikehendaki gembur, subur, banyak mengandung humus dan berdrainase baik (Hermanto dan Emmyzar, 1997; Paramitasari, 2011).

Salah satu kendala utama dalam pengembangan jahe adalah kurang tersedianya lahan subur untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Pengembangan dan perluasan lahan untuk penanaman jahe dapat diarahkan pada tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) dengan penambahan sedikit pupuk organik. Hal ini penting karena tanah PMK atau dikenal juga dengan Ultisol merupakan tanah yang cukup luas,

yaitu meliputi hampir 25% dari total daratan Indonesia (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Tanah ini bersifat kompak dengan kandungan bahan organik yang relatif rendah (Anonymous, 1969).

Supardi (1983) mengatakan tanah PMK mempunyai sifat fisika dan kimia yang buruk, sehingga kandungan bahan organik rendah, kandungan Mn dan Fe⁺ yang tinggi, mengakibatkan ketersediaan fosfor bagi tanaman kurang. Kemasaman tanah yang tinggi dapat mempengaruhi ketersediaan berbagai unsur hara. Untuk memperbaiki kondisi tanah ultisol agar menjadi lebih baik dapat mempergunakan bahan tertentu, seperti kapur dan kompos (George, 1980).

Junita *et al.* (2002), mengemukakan bahwa beberapa bahan yang bisa digunakan untuk memperbaiki kondisi tanah tersebut adalah pupuk kandang dan kapur. Pupuk kandang banyak mengandung unsur hara makro seperti Ca, Mg, S, N, P, dan K. Pengapuran dapat meningkatkan pH tanah dan menurunkan kelarutan Al yang tinggi, yang dapat meracuni tanaman (Bachia *et al.*, 2007). Dua bahan tersebut merupakan komponen penting dalam mengelola tanah-tanah masam seperti PMK. Pemberian pupuk kandang dapat memperbaiki struktur dan granulasi tanah, meningkatkan daya menahan air, serta memperbaiki permeabilitas tanah. Sedangkan kapur dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah (Tisdale and Nelson, 1975).

Pupuk organik baik berbentuk padat maupun cair mempunyai fungsi yang penting yaitu untuk menggemburkan lapisan tanah permukaan *top soil*, meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air yang keseluruhannya dapat meningkatkan kesuburan tanah (Anwar dan Suganda, 2006 dalam Simanungkalit *et al.*, 2011). Oleh sebab itu selain dosis, kebutuhan unsur hara sangat penting untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jahe. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian kapur dan

kompos terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jahe (*Z. officinale*) pada tanah Podsolik Merah Kuning (PMK).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Balitro Laing Solok, Sumatera Barat, pada ketinggian 460 meter dari permukaan laut dengan jenis tanah Podsolik Merah Kuning (PMK), sejak Maret sampai Desember 2014.

Bahan tanaman yang digunakan adalah jahe putih besar (jahe gajah) varietas lokal, kapur pertanian, kompos, pupuk Urea, SP-36 dan KCl. Pupuk SP-36 dan KCl diberikan pada saat tanam dengan dosis 300 dan 400 kg ha⁻¹, Urea diberikan dengan dosis 500 kg ha⁻¹ dalam 3 tahap, yaitu saat umur 1, 2 dan 3 bulan masing-masing 1/3 dosis yang telah ditentukan.

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan pola faktorial, faktor pertama adalah kapur (K) dengan 3 taraf yaitu:

K0 (tanpa kapur)

K1 (diberi kapur 100 g lubang tanam⁻¹)

K2 (diberi kapur 200 g lubang tanam⁻¹)

Faktor kedua adalah pemberian kompos (BK) dengan 4 taraf yaitu:

BK0 (tanpa kompos)

BK1 (diberi kompos 1 kg lubang tanam⁻¹)

BK2 (diberi kompos 2 kg lubang tanam⁻¹)

BK3 (diberi kompos 3 kg lubang tanam⁻¹).

Kombinasi perlakuannya adalah:

K0 BK0 = tanpa kapur, tanpa kompos (kontrol).

K0 BK1 = tanpa kapur, diberi kompos 1 kg lubang tanam⁻¹.

K0 BK2 = tanpa kapur, diberi kompos 2 kg lubang tanam⁻¹.

K0 BK3 = tanpa kapur, diberi kompos 3 kg lubang tanam⁻¹.

K1 BK0 = diberi kapur 100 g lubang tanam⁻¹, tanpa kompos.

K1 BK1 = diberi kapur 100 g + 1 kg kompos lubang tanam⁻¹.

K1 BK2 = diberi kapur 100 g + 2 kg kompos lubang tanam⁻¹

K1 BK3 = diberi kapur 100 g + 3 kg kompos lubang tanam⁻¹

K2 BK0 = diberi kapur 200 g lubang tanam⁻¹, tanpa kompos.

K2 BK1 = diberi kapur 200 g + 1 kg kompos lubang tanam⁻¹.

K2 BK2 = diberi kapur 200 g + 2 kg kompos lubang tanam⁻¹.

K2 BK3 = diberi kapur 200 g + 3 kg kompos lubang tanam⁻¹.

Setiap perlakuan diulang tiga kali. Kapur dan kompos diberikan 15 hari sebelum tanam. Jarak tanam yang digunakan 80 x 60 cm sesuai anjuran, jumlah tanaman per perlakuan 12 tanaman.

Pengamatan mulai dilakukan saat tanaman berumur 2 bulan setelah tanam (BST) meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, jumlah anakan dan bobot rimpang rumpun⁻¹. Bobot rimpang rumpun⁻¹ diukur setelah tanaman berumur 9 bulan, jumlah sampel yang diamati 6 tanaman. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar masing-masing perlakuan, dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum penelitian dilakukan terlebih dahulu diambil sampel tanah dan kompos untuk dianalisa, hasil analisa tanah dan kompos tersebut (Tabel 1 dan 2).

Tabel 1. Analisis tanah sebelum perlakuan.
Table 1. Analysis of the soil prior treatment.

Parameter	Kandungan
pH (H ₂ O)	4,07
P-tersedia (ppm)/Bray 11	13,00
Ca (me 100 g ⁻¹)	1,67
Mg (me 100 g ⁻¹)	0,60
Na (me 100 g ⁻¹)	0,20
K (me 100 g ⁻¹)	0,50
KTK (me 100 g ⁻¹)	4,82
C-organik (%)	2,14

Dari hasil analisa terhadap tanah Podsolik Merah Kuning (Tabel 1) ternyata ketersediaan N tidak ditemui untuk itu perlu pemberian atau penambahan N, salah satunya dengan penambahan kompos. Penambahan kompos yang telah dilakukan (Tabel 2).

Tabel 2 Analisis kandungan unsur makro pupuk kompos.

Table 2 Analysis of macro elements content of the compost.

No.	Jenis unsur hara (%)	Nilai
1	N	1,05
2	P	0,09
3	K	2,11
4	C	16,32
5	C/N	15,54
6	pH (H ₂ O)	9,43
7	pH KCl	6,00

Tanah Podsolik Merah Kuning adalah segolongan tanah mineral yang mempunyai perkembangan propel, solum dangkal sampai sedang berwarna merah sampai kuning, sturuktur olah dilapisan bawah, konsistensi teguh dan dijumpai plintik, mengandung bahan organik yang relatif rendah serta konkresi besi, bereaksi masam sampai sangat masam (pH 3,5-5,0). Dudal dan Soepraptohardjo (1957) dalam Burhanuddin (1992), kondisi tanah seperti ini tidak cocok untuk tanaman jahe.

Untuk pertumbuhan tanaman jahe tanah dikehendaknya adalah gembur, subur, banyak mengandung humus dan berdrainase baik, dengan tekstur tanah lempung berpasir, lempung dan liat (Suratman *et al.*, 1987). Sedangkan menurut Balitro (1987) jenis tanah Latosol, Aluvial, Andosol yang cukup subur mengandung bahan organik yang relatif tinggi umumnya cocok untuk tanaman jahe. Untuk memperbaiki kondisi tanah podsolik menjadi lebih baik dapat dilaksanakan beberapa tindakan dengan memakai bahan-bahan tertentu seperti kapur dan kompos.

Dengan penambahan kompos akan terjadi penambahan unsur seperti N, P, K dan C pada tanah Podsolik Merah Kuning (Tabel 2), sehingga

akan mendekati pemenuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh jahe putih besar ini, seperti yang dianjurkan oleh Puslitbangbun (2007), yaitu SP-36 300-400 kg ha⁻¹, KCl 300-400 kg ha⁻¹ dan Urea 400-600 kg ha⁻¹ dan diharapkan akan didapat pertumbuhan dan produksi tanaman jahe yang optimal.

Tabel 3. Pengaruh pemberian kapur dan kompos terhadap pertumbuhan vegetatif jahe umur 7 bulan setelah tanam.

Table 3. Effect of lime and compost on vegetative growth of ginger 7 months after planting.

Perlakuan	Tinggi (cm)	Jumlah anakan (batang)	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)
K0BK0	31,12 f	3,38 f	13,36 i	2,12 f
K0BK1	38,50 e	4,50 e	14,38 g	2,34 e
K0BK2	41,24 d	5,44 d	17,16 g	2,66 d
K0BK3	41,79 d	5,60 d	18,38 f	2,65 d
K1BK0	44,85 d	7,38 c	19,11 e	2,63 d
K1BK1	45,11 d	7,56 c	19,41 e	2,82 c
K1BK2	44,86 d	7,51 c	19,92 d	2,83 c
K1BK3	49,56 c	5,63 d	20,09 d	2,89 c
K2BK0	50,74 b	5,83 d	20,88 c	2,34 e
K2BK1	52,61 b	7,99 c	21,59 b	3,01 b
K2BK2	66,20 a	9,96 a	22,31 a	3,13 a
K2BK3	65,18 a	8,93 b	22, 10 a	3,04 b
KK %	15,24	15,95	21,01	22,67

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

Note: The number followed by the same letter in the same column are not significantly different at 5% DMRT.

Pada Tabel 3 bahwa tanpa kapur dengan pemberian kompos 1, 2 dan 3 kg lubang tanam⁻¹ memperlihatkan tinggi tanaman, jumlah anakan, panjang daun dan lebar daun berbeda nyata dibanding kontrol. Tanaman yang diberi kapur tanpa pemberian kompos memperlihatkan pertumbuhan yang berbeda nyata dari masing-masing parameter yang diamati. Pemberian kapur sebanyak 200 g lubang tanam⁻¹ yang dikombinasikan dengan pemberian kompos 2 kg lubang tanam⁻¹ (K2BK2), menghasilkan pertumbuhan terbaik dibanding perlakuan lainnya.

Adanya perbedaan pertumbuhan vegetatif tanaman akibat pemberian kapur dan kompos,

kapur yang diberikan pada tanah masam dapat menaikkan pH tanah, menambah unsur-unsur Ca dan Mg, menambah tersedianya P dan Mo, mengaktifkan mikroorganisme dalam tanah, mengurangi keracunan Fe, Mn dan Al (Hardjowigeno, 1987). Serta meningkatkan ketersediaan hara N, P, Mo dan hara lainnya (Hakim, 1983). Apabila pH tanah tidak sesuai dengan persyaratan fisiologisnya, pertumbuhan tanaman akan terhambat. Kemasaman tanah berakibat pula terhadap baik atau buruknya, cukup atau kurangnya unsur hara yang tersedia. Pemberian dosis yang lebih tinggi menyebabkan penurunan pertumbuhan. Begitu pula kapur yang diberikan terlalu tinggi akan menyebabkan pH tanah menjadi semakin basa. Sukarman dan Melati (2011) mengemukakan bahwa tanaman jahe dapat tumbuh dengan baik pada pH tanah yang memiliki pH 6,8-7,4, dan pada umumnya hara mudah diserap akar tanaman pada pH tanah sekitar netral karena pada pH tanah tersebut kebanyakan hara mudah larut dalam air.

Selain meningkatkan unsur hara P dalam tanah, kapur dan kompos juga meningkatkan ketersediaan unsur hara makro dan mikro yang dapat menunjang pertumbuhan tanaman, meningkatkan kapasitas tanah menahan air. Karena untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang optimal, membutuhkan pemberian pupuk dengan dosis dan cara pemberian yang tepat. Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi pupuk organik yang diberikan semakin baik pertumbuhan tanaman jahe. Barber (1984) proses dekomposisi dan mineralisasi pupuk organik menghasilkan sejumlah hara dengan bantuan peran mikro organisme tanah.

Sedangkan menurut Suseno (1988) pemberian kapur dan pupuk organik dapat meningkatkan Ca dan N yang dapat menambah kadar protein, akibatnya bertambah banyak jumlah sel-sel tanaman, sehingga bertambah panjang helaian daun. Bobot rimpang dipengaruhi oleh perlakuan yang diuji. Dimana pemberian kapur 200 g dan kompos 2 kg lubang tanam⁻¹ diperoleh bobot rimpang 541,50 g, terjadi

peningkatan bobot rimpang sebesar 313,89% dibanding dengan perlakuan tanpa pemberian kapur dan kompos (Tabel 4). Keadaan ini terlihat masih lebih baik dari yang dilakukan Burhanuddin (1992) yaitu perlakuan dengan kapur sebanyak 70 g lubang tanam⁻¹ dengan hasil rimpang hanya mencapai 528,33 g.

Tabel 4. Pengaruh pemberian kapur dan kompos terhadap rimpang produksi jahe umur 9 bulan setelah tanam.

Table 4. Effect of lime and compost on the production of ginger at 9 month after planting.

Perlakuan	Bobot rumpun ⁻¹ (g)	Peningkatan bobot rimpang dibanding kontrol (%)
KOBK0	130,83 g	-
KOBK1	186,33 f	42,58
KOBK2	176,50 f	34,91
KOBK3	240,51 e	83,83
K1BK0	260,50 e	99,11
K1BK1	416,50 c	218,35
K1BK2	271,63 e	107,62
K1BK3	323,33 d	147,13
K2BK0	247,50 e	89,18
K2BK1	428,23 c	227,32
K2BK2	541,50 a	313,89
K2BK3	476,50 b	264,21
KK %	23,26	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

Note: Numbers followed by the same letter in the same column are not significantly different at 5% DMRT.

Disini terlihat pemberian kapur dan kompos sendiri-sendiri (terpisah) memperlihatkan perbedaan yang nyata dengan kontrol. Campuran antara kapur dengan pemberian kombinasi dengan kompos memperlihatkan perbedaan yang nyata. Hal ini dapat disebabkan karena adanya pengaruh gabungan antara kapur dan kompos terhadap sifat fisik, kimia tanah, seperti telah tersedianya unsur hara makro dan mikro untuk menunjang pertumbuhan, pembentukan rimpang lebih besar. Disamping itu, perlakuan ini adalah merupakan kombinasi perlakuan yang optimal dan saling mendukung dalam meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya

simpan air yang keseluruhannya dapat meningkatkan kesuburan tanah, sehingga pertumbuhan akar menjadi lebih leluasa dan perkembangan rimpang menjadi lebih sempurna. Menurut Suratman *et al.* (1987) jahe akan berproduksi lebih baik pada tanah subur, gembur, kaya bahan organik serta pH berkisar 5,5-6,5.

KESIMPULAN

Pemberian kapur 200 g lubang tanam⁻¹ yang dikombinasikan dengan kompos 2 kg lubang tanam⁻¹ (K2BK2) menghasilkan pertumbuhan tanaman yang terbaik, dengan tinggi tanaman 66,20 cm, jumlah anakan 9,96 buah, panjang daun 22,31 cm, lebar daun 3,13 cm dengan produksi rimpang segar 541,50 g rumpun⁻¹, setara dengan 11,28 ton ha⁻¹, namun hal ini masih rendah bila dibanding dengan produksi Jahe Putih Besar Cimanggu 17-37 ton ha⁻¹. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan dosis kapur dan kompos yang optimal yang dapat meningkatkan produktivitas rimpang jahe putih besar di tanah PMK.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1969. Prospek tanah podsolik merah kuning (PMK), di Lampung, khususnya di dataran 4 pulau besar pada umumnya untuk perluasan pertanian. Prasaran No. 1. Raker Perluasan Daerah. LPT Lampung. 17 hlm.
- Bachia, F Mitriani dan Hasanudin. 2007. Pengaruh Pengapuran dan Pupuk Kandang terhadap Ketersediaan Hara P pada Timbunan Tanah Pasca Tambang Batubara. *Jurnal Akta Agrasia*. Edisi Khusus No. 1. Faperta UNIB. Hlm. 1-4.
- Balitro [Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat]. 1987. Prastudy Pengusaha Jahe sebagai Bahan Baku Industri dan Komoditi Ekspor. Badan Litbang Pertanian. Laporan. 43 hlm.
- Barber SA. 1984. Soil Nutrient Bioavailability: A Mechanistic Approach. John Willey & Sons. pp. 20-21.
- Bautista OK and HB Aycardo. 1979. Ginger its Production, Handling Processing and Marketing With Emphasis on Export. Dept. of Hortic. College of Agric. UPBL Los Banos, Phillipines. 80 p.
- BPS [Biro Pusat Statistik]. 2007. Statistik Indonesia. BPS. Jakarta. Hlm. 194-196.
- Burhanuddin. 1992. Pengaruh Pupuk Kandang dan Kapur pada Tanah Podsolik Merah Kuning terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jahe Muda (*Zingiber officinale* Rosc). Thesis Fakultas Pertanian UMMY Solok. 50 hlm.
- George CD. 1980. Soil and Other Growth Media. AVI Publishing Company Inc, West point, Genestion.
- Hakim N. 1983. Pengapuran adalah Suatu Teknologi Tepat Guna untuk Meningkatkan Produksi Pangan di Pedesaan. Seminar IPTEK di Semarang, 24-28 Juni 1983. 12 hlm.
- Hardjowigeno S. 1987. Ilmu Tanah. Edisi revisi. 121 hlm.
- Hermanto dan Emmyzar. 1997. Kesesuaian Lahan dan Iklim. Monograf Jahe. Balitro. Hlm. 65-70.
- Junita, F Nurhayatini dan D Kastono. 2002. Pengaruh Frekuensi Penyiraman dan Takaran Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Patchouli. *Jurnal Ilmu Pertanian*, UGM 1(9): 37-45.
- Januwati M dan M Yusron. 2003. Pengaruh P-alam Pupuk Bio dan Zeolit terhadap Produktivitas Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.). *Jurnal Ilmiah Pertanian Gakuryoku* 9(2): 125-128.
- Paramitasari DR. 2011. Panduan Praktis, Lengkap dan Menguntungkan. Budidaya rimpang jahe, kunyit, kencur, temulawak. Cahaya Atma Yokyakarta. 88 hlm.
- Prasetyo BH dan DA Suriadikarta. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 25(2): 39-46.
- Puslitbangbun [Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan]. 2007. Teknologi Unggulan Jahe, Budidaya Pendukung Varietas Unggul. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 17 hlm.
- Simanungkalit RD, MD A Suriadikarta, R Saraswati, D Setyorini dan W Hartatik. 2011. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Badan Litbang Pertanian. Dinas Perkebunan Provinsi Lampung. Hlm. 83-112.
- Sukarman dan Melati. 2011. Produksi Benih Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) Sehat. Jahe (*Zingiber officinale* Rosc). Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Bogor. Hlm. 20-30.

- Supardi G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Departemen Ilmu Tanah. Faperta IPB. Bogor. 144 hlm.
- Suratman, E Djauhari, EM Rachmat dan Sudiarto. 1987. Pedoman Bercocok Tanam Jahe. Balitro. Bogor. 33 hlm.
- Suseno H. 1988. Peluang Usaha Menanam Jahe. Trubus 19: 2-5.
- Tisdale SI and WG Nelson. 1975. Soil fertility and fertilizer. Mc Millan Publisher Co., New York. 75 p.
- Yusron M, ER Pribadi, M Januwati, JT Yuhono, SH Nastiti dan A Aziz. 2000. Identifikasi Koleksi Pengembangan Aneka Tanaman (jahe). Buku I. Direktorat Aneka Tanaman, Ditjen Produksi Hortikultura dan Aneka Tanaman. Dept. Pertanian. 37 hlm.

