

PENGARUH JENIS BAHAN ORGANIK DAN DOSIS PUPUK N TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL RIMPANG MUDA LEMPUYANG GAJAH

Agus Ruhnyat

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

ABSTRAK

Teknik budidaya pada tanaman lempuyang gajah pada umumnya masih sederhana, antara lain pemupukan jarang dilakukan. Untuk meningkatkan produktivitas tanaman per satuan lahan pemupukan perlu dilakukan. Pemanfaatan bahan organik limbah pertanian diharapkan dapat menggantikan sebagian pupuk buatan terutama unsur hara kalium yang relatif mahal. Oleh karena itu telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh bahan organik dan pupuk nitrogen serta kombinasi atau interaksinya terhadap pertumbuhan dan hasil rimpang muda lempuyang gajah (*Zingiber zerumbet* Smith). Penelitian dilakukan di kebun Instalasi Penelitian Cimanggu Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, pada ketinggian tempat ± 250 m dpl, mulai bulan Oktober 1995 sampai dengan Februari 1996. Rancangan penelitian yang digunakan adalah acak kelompok dengan pola faktorial, diulang tiga kali. Faktor pertama adalah jenis bahan organik, terdiri atas : tanpa bahan organik (a_0), arang sekam padi (a_1), arang sabut kelapa (a_2), arang serbuk gergaji (a_3) dan abu sekam padi (a_4), masing-masing sebanyak 150 g/tan. Faktor kedua adalah dosis pupuk N, terdiri atas : tanpa pupuk N (n_0), 16,67 g N/tan (n_1) dan 33,34 g N/tan (n_2). Parameter yang diamati adalah jumlah anakan, jumlah daun, jumlah akar utama, tinggi tanaman, bobot tanaman dan bobot rimpang segar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara dosis pupuk dengan jenis bahan organik berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan, jumlah daun, bobot biomas dan bobot rimpang muda segar. Interaksi antara bahan organik arang sabut kelapa dengan pupuk N 16,67 g/tan

adalah yang terbaik, diikuti oleh arang sekam padi dengan pupuk N 16,67 g/tan.

Kata kunci : *Zingiber zerumbet*, bahan organik

Effect of Organic Matter and Dosage of N-Fertilizer on Growth and Rhizome of *Zingiber zerumbet*

ABSTRACT

Zingiber zerumbet is commonly cultivated in a traditional way, where fertilizer use is usually omitted. Application of fertilizer is important in order to increase the productivity of plant. It is expected that agricultural wastes can replace, a part of inorganic fertilizers which are relatively expensive. An experiment was conducted at the Cimanggu Research Installation, at 250 m elevation above sea level, from October 1995 to February 1996, aiming at the best kind of organic matter, dosage of N-fertilizer and its interaction on the growth and rhizome of *Zingiber zerumbet*. The experiment was performed with a randomized block design, arranged factorially and three replicates. The first factor was kind of organic matter, comprises of without organic matter (a_0), 150 g/plant rice husk charcoal (a_1), 150 g/plant coconut husk charcoal (a_2), 150 g/plant sawdust charcoal (a_3), and 150 g/plant rice husk ash (a_4). The second factor was dosage of N-fertilizer, consisted of without fertilizer (n_0), 16,67 g N/plant (n_1) and 33,34 g urea/plant (n_2). The parameters observed were number of tillers, number of leaves, number of main roots, plant height, fresh-weight of biomas and fresh-weight of rhizome. Result of the experiment showed that dosage of N-fertilizer and its interaction with kind of organic matter had significant effect on the number of tillers.

number of leaves, fresh-weight of biomass and rhizome. The best interaction effect was coconut husk charcoal with 16,67 g N/plant, followed by rice husk charcoal with 16,67 g N/plant.

Key words : *Z. zerumbet*, organic matter

PENDAHULUAN

Lempuyang gajah (*Zingiber zerumbet* Smith) berasal dari daerah Asia yang beriklim tropik seperti Indonesia, India, Srilangka dan Malaysia. Tanaman ini tumbuh baik pada ketinggian tempat sampai 1200 m dpl. Sifat tanah yang dikehendaki adalah yang subur dan gembur.

Rimpang lempuyang gajah yang sudah tua banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk mengobati radang ginjal, susah buang air besar, sakit perut, radang usus, kurang darah dan encok. Rimpang mudanya dapat dimakan langsung sebagai lalab dan dapat juga dicampur dengan makanan untuk memberi aroma yang khas.

Pada umumnya pembudidayaan tanaman lempuyang masih dilakukan secara tradisional, yaitu ditanam di pekarangan atau dikebun bercampur dengan tanaman lainnya, dengan dosis dan jenis pupuk yang diberikan masih sekedarnya.

Seperti halnya tanaman berimpang lainnya, lempuyang diduga membutuhkan bahan organik dan unsur hara yang relatif banyak. Bahan organik yang diberikan hendaknya banyak mengandung unsur N dan K karena tanaman yang berimpang biasanya membutuhkan kedua unsur hara tersebut dalam jumlah yang relatif banyak. Hasil penelitian pada tanaman

berimpang seperti jahe menunjukkan bahwa pemberian kalium yang cukup tinggi (600 kg KCl/ha) dapat meningkatkan rimpang segar per hektar (Januwati dkk., 1992). Hasil penelitian Santoso dkk. (1989), menunjukkan bahwa pemupukan kalium yang dikombinasikan dengan pupuk nitrogen dapat meningkatkan hasil dua kali lipatnya. Begitu pula hasil penelitian pada tanaman penghasil rimpang lainnya seperti kencur, menunjukkan bahwa pemupukan kalium dapat meningkatkan pertumbuhan dan bobot rimpang segar per rumpun (Afandi, 1992).

Dengan mengacu kepada kebutuhan unsur hara tanaman penghasil rimpang lainnya seperti tersebut di atas, diduga kebutuhan unsur hara K dan N tanaman lempuyang relatif tinggi. Saat ini sumber hara berasal dari pupuk anorganik cukup mahal harganya terutama hara K. Oleh karena itu perlu dicari sumber pupuk K yang lebih murah dan mudah. Untuk tujuan tersebut pemanfaatan hasil sampingan dari usaha pertanian atau kehutanan perlu dicoba, seperti ampas hasil penyulingan minyak atsiri, bekas pangkasan pohon penegak, serbuk gergaji dan sebagainya. Namun yang cukup potensial adalah kulit biji atau buah, seperti sabut kelapa, sekam padi dan janjang kelapa sawit. Bahan-bahan organik tersebut relatif mudah didapat dan harganya murah. Menurut Ochse dkk., (1961) tanaman penghasil buah biasanya mengakumulasi kalium paling banyak pada bagian kulit biji

atau buah. Diduga kalium organik ini akan lebih mudah tersedia untuk tanaman apabila bahan-bahan tersebut dijadikan abu terlebih dahulu dengan cara dibakar. Ketersediaan K yang cepat di dalam tanah sangat diperlukan karena unsur ini selalu diserap lebih awal dari pada N dan P.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh berbagai jenis bahan organik sebagai sumber hara K dan dosis pupuk N terhadap pertumbuhan dan hasil rimpang muda lempuyang gajah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kebun Instalasi Cimanggu Balai Penelitian tanaman Rempah dan Obat, mulai bulan September 1995 sampai dengan Pebruari 1996. Ketinggian tempat percobaan ± 250 m dpl. dan jenis tanah latosol coklat. Bahan tanaman yang dipakai adalah lempuyang gajah dengan bobot ± 40 g/rimpang. Sebelum ditanam rimpang ditunaskan terlebih dahulu selama 2 minggu dengan cara disimpan di atas koran basah di laboratorium pada suhu ruangan. Bibit yang digunakan adalah yang memiliki 3 mata tunas dengan berat sekitar 50 g. Setelah bertunas, kemudian bibit ditanam di lapangan dengan jarak tanam 40×50 cm.

Penelitian disusun dengan rancangan acak kelompok dengan pola faktorial, diulang 3 kali. Faktor pertama adalah jenis bahan organik, terdiri atas : tanpa bahan organik (a_0), arang sekam padi (a_1), arang sabut kelapa (a_2), arang serbuk gergaji (a_3) dan abu sekam padi

(a_4), masing-masing sebanyak 150 g/tan. Faktor kedua adalah dosis pupuk N, terdiri atas : tanpa pupuk N (n_0), 16,67 g N/tan (n_1) dan 33,34 g N/tan (n_2). Bahan organik diberikan pada lubang tanaman sehari sebelum bibit ditanam. Dosis pupuk N dipecah dalam dua kali pemberian, yaitu pada saat tanam dan 1,5 BST (bulan setelah tanam). Pupuk N diberikan pada alur dangkal (5 cm) mengelilingi pangkal batang. Sebagai sumber N digunakan urea dan untuk pupuk dasar digunakan TSP sebanyak 7,5 g/tan.

Parameter yang diamati sebulan sekali adalah jumlah anakan, jumlah daun, dan tinggi tanaman. Pada akhir penelitian diamati bobot tanaman segar (daun dan batang), jumlah akar utama (akar yang langsung keluar dari rimpang) dan bobot rimpang segar (umur 3,5 bulan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman

a. Jumlah anakan

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang nyata antara jenis bahan organik dan dosis pupuk N terhadap jumlah anakan (Tabel 1).

Dari Tabel 1 terlihat bahwa interaksi antara arang sabut kelapa dengan pupuk N dosis 16,67 g/tan memberikan jumlah anakan tertinggi pada berbagai tingkatan umur tanaman. Hal ini antara lain disebabkan karena kandungan K pada arang sabut kelapa relatif lebih tinggi dari pada arang

lainnya, sedangkan di dalam tanah rendah (0,32 me/100 g tanah).

tanaman, tetapi mutlak harus ada di dalam proses metabolisme.

Tabel 1. Pengaruh interaksi antara jenis bahan organik dan pupuk N terhadap jumlah anakan

Table 1. Interaction effect of organic matter and dosage of N-fertilizer on number of tillers

Perlakuan <i>Treatment</i>	Umur tanaman <i>Plant age</i>		
	1 BST	2 BST	3 BST
Tanpa arang <i>Without organic matter</i>	0 g N 16,67 g N 33,34 g N	1,25 d 1,27 d 1,75 bcd	2,75 bc 3,15 bc 3,15 bc
Arang sekam padi <i>Rice husk charcoal</i>	0 g N 16,67 g N 33,34 g N	1,38 cd 2,15 b 1,90 bcd	3,05 bc 4,40 ab 4,30 ab
Arang sabut kelapa <i>Coconut husk charcoal</i>	0 g N 16,67 g N 33,34 g N	1,70 bcd 2,90 a 2,13 b	3,15 bc 5,45 a 4,50 ab
Arang serbuk gergaji <i>Saw dust charcoal</i>	0 g N 16,67 g N 33,34 g N	1,85 bcd 1,27 d 1,65 bcd	2,40 c 3,90 abc 3,40 bc
Abu sekam padi <i>Rice husk ash</i>	0 g N 16,67 g N 33,34 g N	1,85 bcd 2,00 bc 1,75 bcd	3,15 bc 3,00 bc 4,50 ab
KK (%)		16,43	20,43
			23,30

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

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

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa, arang sabut kelapa ini mengandung 2,0 % K, sedangkan arang sekam padi dan serbuk gergaji masing-masing mengandung 0,42 % K dan 0,83 % K. Menurut Rinsema (1986) walaupun K bukan merupakan komponen bahan organik yang membentuk bagian

Peranan K di dalam tanaman antara lain merupakan katalisator atau kofaktor untuk reaksi-reaksi enzimatis dalam metabolisme karbohidrat, mempengaruhi penyerapan hara lain, merupakan penetral asam-asam organik, mengeraskan batang, mempengaruhi pembentukan meristem dan mengatur gerakan stomata, mem-

perkecil pengaruh kurang baik dari kelebihan N dan P (Potash and Phosphate Institute of Canada, 1989). Kekurangan kalium dapat mempengaruhi laju fotosintesa, transformasi dan transportasi karbohidrat, resistensi terhadap penyakit serta tingkat dan kualitas hasil. Kandungan K tanaman tertinggi terdapat pada awal pertumbuhan. Salah satu pertumbuhan awal tanaman yang berimpang seperti lepu yang adalah pembentukan tunas anakan. Dengan tersedianya hara K yang cukup di dalam tanah diduga akan merangsang pertumbuhan tunas-tunas anakan ini.

b Jumlah daun

Sama halnya dengan jumlah anakan, interaksi antara jenis bahan organik dengan pupuk N berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Interaksi arang sabut kelapa dengan pupuk N dosis 16,67 g/tanaman memberikan jumlah daun tertinggi (Tabel 2).

Adanya peningkatan jumlah daun ini diduga karena meningkatnya efisiensi fotosintesis sebagai akibat meningkatnya kandungan K dan N pada tanaman. Pengaruh negatif dari peningkatan pupuk N nampaknya dapat dikurangi oleh pemberian K. Hal ini dapat terjadi mengingat peranan K sebagai pembentuk karbohidrat, mengaktifkan enzim, pembukaan stomata, translokasi hara dan mempertinggi daya tahan terhadap kekeringan dan penyakit (Hardjowigeno, 1995).

Menurut Potash and Phosphate Institute of Canada (1989), pada batas-batas tertentu K dalam tanaman dapat meningkatkan efisiensi fotosintesis tetapi tidak meningkatkan jumlah dan ukuran daun. Nampaknya peningkatan jumlah daun ini secara tidak langsung dipengaruhi oleh peningkatan jumlah anakan. Hasil penelitian Ruhnayat dan Muhammad (1996) menunjukkan bahwa, pada tanaman lempuyang gajah jumlah daun berkorelasi positif sangat nyata dengan jumlah anakan.

c. Jumlah akar utama

Terjadi interaksi yang nyata antara jenis bahan organik dan pupuk N terhadap jumlah akar utama. Interaksi antara arang sabut kelapa dengan pupuk N 16,67 g/tan. memberikan jumlah akar utama tertinggi (Tabel 3). Hal ini diduga disebabkan karena arang sabut kelapa selain kandungan K nyata cukup tinggi juga bobotnya lebih ringan dibandingkan dengan jenis arang lainnya, sehingga dalam berat yang sama volumenya akan lebih besar. Meningkatnya kandungan bahan organik di dalam tanah diduga akan menyebabkan aerasi tanah meningkat pula sehingga akar dapat berkembang lebih baik.

Tabel 2. Pengaruh interaksi antara jenis bahan organik dan pupuk N terhadap jumlah daun

Table 2. Interaction effect of organic matter and dosage of N-fertilizer on number of leaves

Perlakuan Treatment		Umur tanaman Plant age		
		1 BST	2 BST	3 BST
Tanpa arang <i>Without organic matter</i>	0 g N	5,40 e	17,25 g	30,50 de
	16,67 g N	5,65 e	19,40 fg	37,75 cde
	33,34 g N	7,05 de	23,60 def	37,75 cde
Arang sekam padi <i>Rice husk charcoal</i>	0 g N	7,25 cde	24,40 de	37,40 cde
	16,67 g N	9,55 b	30,75 bc	54,80 ab
	33,34 g N	9,40 b	33,55 b	51,90 abc
Arang sabut kelapa <i>Coconut husk charcoal</i>	0 g N	6,40 e	21,65 efg	40,65 bcde
	16,67 g N	12,80 a	39,25 a	59,05 a
	33,34 g N	9,15 bc	31,50 bc	48,00 abc
Arang serbuk gergaji <i>Saw dust charcoal</i>	0 g N	5,40 e	17,30 g	27,90 e
	16,67 g N	5,90 e	24,80 de	40,30 bcde
	33,34 g N	5,55 e	22,90 ef	42,75 abcde
Abu sekam padi <i>Rice husk ash</i>	0 g N	6,75 de	23,30 def	35,40 cde
	16,67 g N	6,65 de	27,75 cd	44,65 abcde
	33,34 g N	8,55 bcd	31,30 bc	47,15 abcd
KK (%)		11,68	7,69	16,57

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

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

d. Tinggi tanaman

Pengaruh jenis bahan organik, pupuk N dan interaksinya tidak nyata terhadap tinggi tanaman. Tampaknya parameter tinggi tanaman bukan merupakan *sink* (pemakai) hasil fotosintesis yang besar dibandingkan tinggi tanaman, berbeda dengan peningkatan jumlah anakan, ada kecenderungan makin banyak jumlah anakan tanaman semakin rendah.

e. Bobot segar tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa hanya perlakuan pemupukan N saja yang nyata pengaruhnya terhadap bobot segar tanaman (Tabel 4). Adanya pengaruh yang nyata dari pupuk N ini karena kandungan N di dalam tanah rendah (0,18 %), sedangkan tanaman untuk pertumbuhannya sangat memerlukan unsur hara ini. Pada penelitian ini untuk meningkatkan

Tabel 3. Pengaruh interaksi antara jenis bahan organik dan pupuk N terhadap jumlah akar utama

Table 3. Interaction effect of organic matter and dosage of N-fertilizer on number of main roots

Bahan organik Organic matter	Dosis pupuk N Dosage of N-fertilizer		
	0 g	16,67 g	33,34 g
Tanpa arang (<i>Without organic matter</i>)	21,50 d	28,75 abcd	26,00 bcd
Arang sekam padi (<i>Rice husk charcoal</i>)	33,50 abc	33,50 ab	36,25 ab
Arang sabut kelapa (<i>Coconut husk charcoal</i>)	34,75 abc	40,75 a	36,50 ab
Arang serbuk gergaji (<i>Saw dust charcoal</i>)	23,00 cd	28,25 bcd	26,75 bcd
Abu sekam padi (<i>Rice husk ash</i>)	21,50 d	30,00 abcd	35,50 ab
KK (%)	16,32		

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata nyata menurut DMRT 5 %

Note : Numbers followed by same letters in each column and row are not significantly different at 5 % DMRT.

bobot kering tanaman cukup diberi pupuk N sebanyak 16,67 g/tan. Unsur N di dalam tanaman akan mempengaruhi pembentukan protein dan sintesa karbohidrat, selanjutnya akan mempengaruhi ketegaran (vigor) tanaman. Nitrogen adalah penyusun utama bobot kering tanaman muda (Anon, 1995). Namun demikian peranan unsur lainnya tidak bisa diabaikan, seperti unsur K. Hubungan antara unsur K dan N ini di dalam tanaman antara lain terjadi karena K berperan dalam metabolisme N dan bersama-sama mempercepat pertumbuhan jaringan meristem. Hasil penelitian pada tanaman gandum menunjukkan bahwa, K yang tinggi dapat meningkatkan kandungan skelerenkhin (Black, 1968). Fungsi skelerenkhin adalah untuk memberi kekuatan kepada jaringan sehingga tidak mudah rebah.

2. Hasil rimpang segar

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pengaruh tunggal jenis bahan organik, pupuk N dan interaksinya berpengaruh secara nyata terhadap bobot rimpang segar (Tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh pupuk N terhadap bobot segar tanaman

Table 4. Effect of dosage of N-fertilizer on fresh weight of biomass

Dosis pupuk N Dosage of N-fertilizer	Bobot segar tanaman (g/rumpun) fresh weight of biomass (g/plant)
0 g	97,80 a
16,67 g	174,20 b
33,34 g	155,00 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata nyata menurut DMRT 5 %.

Note : Numbers followed by same letters in each column and row are not significantly different at 5 % DMRT.

Seperti halnya terhadap pertumbuhan, interaksi antara arang sabut kelapa dengan pupuk urea 7,5 g/tan memberikan hasil rimpang segar tertinggi (224 g/rumpun). Adanya interaksi ini terjadi karena arang sabut kelapa mengandung K cukup tinggi (2,0 %). Menurut Potash and Phosphate Institute of Canada (1989), unsur K dapat mempercepat proses penyimpanan hasil fotosintesa pada organ-organ tanaman, seperti umbi, daun, buah dan sebagainya karena K dapat mengefisienkan proses fotosintesis.

Namun proses fotosintesis ini tidak akan berjalan optimal apabila N tidak tersedia (Anon, 1985), unsur N merupakan bagian integral dari klorofil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Interaksi antara arang sabut kelapa dengan pupuk N dosis 16,67 g/tan memberikan pertumbuhan (jumlah anakan, jumlah daun dan jumlah akar utama) dan hasil rimpang muda segar terbaik, diikuti oleh arang sekam padi dengan dosis pupuk N yang sama.
2. Bobot kering tanaman secara nyata hanya dipengaruhi oleh pupuk N dosis 16,67 g/tan.
3. Perlu diteliti jenis arang yang lainnya, seperti arang janjang kelapa sawit, ampas tebu, ampas hasil sampingan penyulingan minyak atsiri untuk dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk K.

Tabel 5. Pengaruh interaksi antara jenis bahan organik dan pupuk N terhadap bobot rimpang segar

Table 5. Interaction effect of organic matter and dosage of N-fertilizer on fresh weight of rhizome

Bahan organik Organic matter	Dosis pupuk N Dosage of N-fertilizer		
	0 g urea	7,5 g urea	15 g urea
Tanpa arang	98,50 f	115,75 def	153,00 bode
Arang sekam padi	103,00 ef	222,75 a	196,00 ab
Arang sabut kelapa	136,00 cdef	224,00 a	184,75 abc
Arang serbuk gergaji	119,75 def	137,00 cdef	164,75 bcd
Abu sekam padi	106,00 ef	149,00 bedef	155,20 bode
KK (%)	14,75		

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata nyata menurut DMRT 5 %.

Numbers followed by same letters in each column and row are not significantly different at 5 % DMRT.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, S. 1992. Pengaruh pupuk kandang dan kalium terhadap pertumbuhan dan produksi kencur. Belum di publikasikan. 9 h.
- Anonymous. 1985. Ilmu kesuburan tanah. Direktorat Jenderal Pendidikan, Depdikbud. H. 109-124.
- Black, C. A. 1968. Soil Plant Relationships. New York. John Willey & Sonc Inc. p. 654 – 763.
- Hardjowigeno, S. 1995. Ilmu tanah. Akademika Pressindo. Jakarta. 80-81
- Januwati, M., S. Affandi, D. S. Effendi dan J. Pramono. 1992. Pengaruh pupuk P dan K terhadap pertumbuhan dan produksi jahe badak. Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri. Vol. XVII (2).
- Ochse, J. J., M. J. Soule, M. J. Dykman and C. Wehlburg. 1961. Tropical and subtropical agriculture. The Mac Millan Co., New York.
- Potash and Phosphate Institute of Canada. 1989. Kalium, kebutuhan dan penggunaannya dalam pertanian modern. Edisi Bahasa Indonesia. 46 h.
- Rinsema, W. T. 1986. Pupuk dan cara pemupukan. Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Ruhnayat, A., dan H. Muhammad. 1996. Hubungan antara parameter pertumbuhan dengan hasil pada tanaman lempuyang gajah. Makalah pada Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia X, 27 – 28 Maret 1996. Univ. Pancasila, Jakarta. 12 h.
- Santoso, D., A. Barus dan Soediarso. 1989. Pengaruh pupuk N dan K terhadap pertumbuhan dan produksi jahe gajah (*Zingiber officinale* Rosc.). Prosiding Simposium Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, Buku VI Tanaman Obat. Pusat Penelitian Tanaman Industri. H. 865 – 874.