

PENGARUH DOSIS DAN KOMPOSISI BAHAN ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAHE MUDA

Gusmaini dan Nur Maslahah

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

ABSTRAK

Percobaan pot untuk menguji pengaruh dosis dan komposisi bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) dilakukan mulai Desember 1996 hingga Mei 1997 di Instalasi Penelitian Cimanggu, Bogor. Perlakuan yang diuji adalah tanpa pupuk organik dan dosis serta komposisi pupuk organik 0.5 kg dan 1 kg. Bahan organik yang digunakan adalah pupuk kandang, limbah kopi dan sekam, masing-masing dengan komposisi 1:0:0, 1:0:1, 1:1:0, 1:1:1, 1:2:1, 1:1:2, 2:1:1, per pot, ukuran pot adalah 40 x 60 cm dengan berat tanah 25 kg/pot. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok, faktor tunggal dengan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis 0.5 kg bahan organik dengan komposisi 1:1:0 memberikan jumlah anakan per rumpun (15.21) dan jumlah daun (128.11) terbanyak, berbeda nyata dengan kontrol (8.37 dan 81.11). Diameter pangkal batang terbesar dicapai pada dosis 1.0 kg bahan organik dengan komposisi 1:1:2 (11.7 mm) berbeda nyata dengan kontrol (8.18 mm). Hasil rimpang segar relatif tinggi (687-69 - 591.28 g/tanaman) dan berbeda nyata dengan kontrol (315.67 g/tanaman) dicapai pada dosis 0.5 kg komposisi 1:2:1 dan komposisi berimbang 1:1:1. Untuk mengurangi pemakaian pupuk kandang, sebaiknya dikombinasikan dengan bahan organik lain.

Kata kunci : Jahe, bahan organik, limbah kopi, produksi.

The effect of dosage and composition organic matter on growth and young ginger yield (*Zingiber officinale* Rosc.)

ABSTRACT

A pot experiment to test the effect of dosage and composition of organic matter on growth and ginger yield (*Zingiber officinale* Rosc.) was conducted at the Cimanggu Research Installation Bogor, from December 1996 to May 1997. The treatments tested were with and without dosage 0.5 kg and 1 kg composition of organic matter (O.M). The organic matter used was a mixture of dunk manure coffee waste and rice husk, namely 1:0:0, 1:0:1, 1:1:0, 1:1:1, 1:2:1, 1:1:2, 2:1:1 kg/plot, the pot size was 40 x 60 cm. A randomized block design, single factor were used with 3 replications. The results showed that 0.5 kg/pot of organic matter with 1:1:0 composition gave the highest growth of tiller/clump (15.21) and leaves number (128.11) and was significantly better compared to the control (8.37 and 81.11). The biggest stem diameter was achieved at 1.0 kg/pot of organic matter with 1:1:2 composition (11.7 mm) and was significantly better than the control (8.18 mm). Furthermore significant yield of fresh rhizome was obtained from 0.5 kg/pot of organic matter with 1:2:1 (591.28 g/plant) and 1:1:1, composition (687.69 g/plant) both were significantly better than the control (315.67 g/plant). These treatments were cheaper than the treatment 1.0 kg/pot of organic matter with 1:1:1 composition (647.19 g). To reduce dunk manure dosage, should be combined with another organic matters.

Key words: *Zingiber officinale*, waste, organic matter, production.

PENDAHULUAN

Jahe merupakan tanaman rempah dan obat potensial yang mempunyai nilai dan prospek ekonomis yang cukup baik, namun untuk mengembangkan tanaman ini cukup banyak kendala yang dihadapi. Adapun kendala dalam budidaya jahe antara lain adalah penyakit layu bakteri yang dapat ditularkan melalui media tanam maupun bibit, penurunan produktivitas akibat merosotnya kesuburan tanah karena penanaman yang dilakukan secara terus-menerus di lahan yang sama. Areal pertanaman yang relatif aman adalah areal baru di kawasan hutan, misalnya lahan bekas kebun kopi.

Pertanaman jahe yang baik dicapai pada tanah subur dengan kadar liat yang sedang dan kandungan humus yang tinggi, atau pada tanah-tanah yang baru dibuka (Purseglove, *et al.*, 1981). Kondisi ini dapat distimulasi dengan pemberian bahan atau pupuk organik, yang ditujukan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Bahan organik dapat merangsang pertumbuhan mikroba tanah. Patrick dan Tousson, (1979) dalam Kasim, (1988), menyatakan bahwa dengan penambahan bahan organik ke dalam tanah akan terjadi proses dekomposisi yang menyebabkan terjadinya lisis, fungistatis, terbentuknya senyawa racun bagi patogen serta nisbah C/N yang kurang baik bagi pertumbuhan patogen melalui proses kompetisi, antibiosis dan lainnya.

Umumnya di daerah pertanian terdapat potensi yang besar sebagai

penyedia pupuk organik. Sisa-sisa tanaman dan kotoran hewan merupakan bahan organik yang dapat dengan mudah diperoleh dan dimanfaatkan di daerah sekitar areal pertanian. Hal ini memudahkan transportasi dan memperkecil biaya produksi, seperti di daerah perkebunan kopi di Bengkulu. Potensi ketersediaan limbah kulit kopi (dedak kopi) di lokasi Rejang Lebong, cukup besar. Pada luas areal sekitar 40.000 ha, pada tahun 1989 dihasilkan 26.367 ton kopi (Sudiarto dkk., 1995). Rasio dedak kopi berbanding dengan biji kopi dari hasil pengamatan adalah 40:60. Potensi hasil limbah kulit kopi Dati Tk.II Rejang Lebong adalah sebesar 17.578 ton/tahun (Sudiarto dan Gusmaini, 2002). Kulit kopi kering memiliki C/N ratio sekitar 14%. Limbah kulit kopi (dedak kopi) yang telah hancur menjadi bubuk mengandung 1.88% N, 2.04% K, 0.53% Ca, dan 0.39% Mg.

Terdekomposisinya kulit kopi akan menjadi fraksi yang lebih mudah diserap dan dapat dimanfaatkan tanaman sebagai penyuplai hara karena kandungan haranya cukup tinggi (Tabel 3). Pemanfaatan sumber bahan organik yang tersedia seperti pupuk kandang, sekam padi dan bubuk kopi merupakan alternatif bagi perbaikan kesuburan tanah dalam menunjang pertumbuhan dan produksi jahe (Trisilawati dan Gusmaini, 1999).

Pemberian sekam dan kotoran sapi selain sebagai penyuplai hara, dapat juga berfungsi sebagai pembenah tanah, sehingga akan mempermudah

proses pembentukan dan perkembangan rimpang jahe. Hasil penelitian Gusmaini dan Trisilawati (1999) menunjukkan bahwa penggunaan sekam atau pupuk kandang+sekam, dapat meningkatkan komponen bobot segar akar talinum hingga 2 kali lebih besar. Penggunaan sekam dan pupuk kandang juga mampu meningkatkan produksi lada perdu (Barus, 1998).

Penggunaan humus dan pupuk kandang sapi/kambing, berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi jahe minimal 2 kali lebih besar dibandingkan dengan kontrol (Gusmaini dan Trisilawati, 1998). Biasanya pemberian pupuk organik untuk tanaman jahe hanya diberikan sekitar sekitar 10 – 20 ton/ha berupa pupuk kandang. Aman Barus *et al* (1998) mengatakan bahwa penambahan pupuk organik ke dalam tanah (humus hutan, kotoran sapi, pupuk kandang) dengan dosis 20 on/ha (setara dengan 0,5 kg/plot) dapat meningkatkan produksi kedelai dan kacang hijau 2 sampai 3 kali dibandingkan dengan tanpa pupuk organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis dan komposisi jenis bahan organik yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan produksi rimpang jahe melalui sistem budidaya jahe dalam pot.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Cimanggu Bogor, mulai bulan Desember 1996 sampai dengan

Mei 1997. Penanaman dilakukan didalam pot, setiap pot berisi $\pm$ 25 kg tanah, berukuran 40x60 cm. Bahan organik yang digunakan adalah campuran pupuk kandang (p), limbah kulit kopi (k), dan sekam (s). dengan dosis 0.5 kg dan 1 kg komposisi bahan organik masing-masing adalah 1:0:0, 1:0:1, 1 1:0, 1 1 1, 1:2:1, 1 1:2, 2:1 1 per pot. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok faktor tunggal dengan 3 ulangan. Klon jahe yang digunakan pada penelitian ini adalah jahe putih besar. Ukuran setek rimpang sebagai bahan tanaman adalah 30-40 g tiap potongnya, memiliki 1-2 tunas yang mulai tumbuh. Limbah kopi yang digunakan berasal dari daerah Bengkulu.

Pengamatan dilakukan 1 bulan setelah tanam (BST) hingga 5 BST. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan tanaman (jumlah anakan, jumlah daun, diameter pangkal batang, tinggi tanaman) dan produksi (bobot segar dan diameter rimpang).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan vegetatif

Hasil pengamatan pertumbuhan tanaman jahe berumur 5 BST menunjukkan bahwa pemanfaatan bahan organik memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah anakan, daun, dan diameter pangkal batang, tetapi tinggi tanaman tidak berpengaruh nyata (Tabel 1). Dosis dan komposisi bahan organik memberikan pertumbuhan yang lebih baik. Jumlah anakan dan

daun tertinggi terdapat pada perlakuan 0.5 kg bahan organik dengan komposisi 1:1:0 (0.25 kg/pot pupuk kandang+ 0.25 kg/pot kulit kopi+tanpa sekam) yaitu masing-masing 15.21 anakan dan 128.11 daun.

Penggunaan bahan organik dengan dosis 0.50 kg/pot dengan komposisi 1:1:0 memberikan jumlah anakan (15.21) dan daun terbanyak (128.11), berbeda nyata dengan kontrol dan perlakuan komposisi yang lain kecuali dosis 0.5 kg/pot dengan komposisi 1:0:0 dan 1:2:1.

memakai limbah kopi, baik pada dosis 0.5 ataupun 1.0 kg/pot pada komposisi 1:0:1. Hal ini dimungkinkan kandungan hara limbah kulit kopi (N=1.88 %, K=2.04 %, Ca=0.503%, dan Mg=0.39%), dan pupuk kandang yang cukup tinggi dibandingkan dengan sekam (Tabel 3).

Umumnya pemberian pupuk kandang dan limbah kopi pada dosis 0.5 kg dan dan 1.0 kg/pot terhadap jumlah daun tidak berbeda nyata.

Tabel 1 Pertumbuhan jahe pada berbagai dosis dan komposisi bahan organik pada 5 BST

Tabel 1. *Ginger production some dosage and composition organic matter from 5 months after planting*

Perlakuan (<i>teatment</i>) Pukan : limbah kopi : sekam padi (<i>organic matter : coffe waste : rice husk</i>)	Jumlah anakan (<i>number of tiller</i>)	Jumlah daun (<i>number of leaf</i>)	Diameter pangkal batang(mm) * (<i>stem diametre) (mm)</i>)	Tinggi tanaman(cm) (<i>plant height</i>) (<i>cm</i>)
1) Tanpa bahan organik (kontrol)	8.37 cde	81.11 bc	8.18 b	44.32 a
2) 0.5 kg B.O (1:0:0)	11.83 abc	120.89 a	7.88 b	39.68 a
3) 0.5 kg B.O (1:0:1)	6.22 e	82.22 bc	9.47 ab	46.84 a
4) 0.5 kg B.O (1:1:0)	15.21 a	128.11 a	10.07 ab	50.65 a
5) 0.5 kg B.O (1:1:1)	8.55 bode	105.33 abc	10.02 ab	51.99 a
6) 0.5 kg B.O (1:2:1)	11.65 abc	115.03 ab	9.42 ab	48.74 a
7) 0.5 kg B.O (1:1:2)	7.67 de	80.22 bc	10.12 ab	58.67 a
8) 0.5 kg B.O (2:1:1)	9.16 bode	94.25 abc	9.85 ab	38.72 a
9) 1 kg B.O (1:0:0)	10.66 bcd	99.64 abc	9.09 ab	46.60 a
10) 1 kg B.O (1:0:1)	8.16 cde	111.94 ab	9.43 ab	48.53 a
11) 1 kg B.O (1:1: 0)	7.39 de	93.24 abc	4.81 c	47.49 a
12) 1 kg B.O (1:1:1)	10.50 bcd	110.77 ab	8.85 ab	51.58 a
13) 1 kg B.O (1:2:1)	10.75 bcd	61.25 c	8.67 ab	43.29 a
14) 1 kg B.O (1:1:2)	8.33 cde	63.69 c	11.7 a	47.85 a
15) 1 kg B.O (2:1:1)	12.33 ab	81.94 bc	9.85 ab	49.93 a
KK (%)	20.43	24.00	17.82	16.12

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji Duncan.

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

Penggunaan pupuk kandang yang dikombinasikan dengan sekam tanpa pemberian limbah kopi menghasilkan jumlah anakan dan daun lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Trisilawati dan Gusmaini, (1999) menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi bahan organik antara biofertilizer + NPK dengan penam-

bahan limbah kopi antara dosis 0.25 kg/pot dan 0.375 kg/pot tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan jahe muda. Selain itu juga penelitian Suratman *et al.*, (1991) menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kandang berpengaruh nyata dibandingkan dengan kontrol terhadap pertumbuhan bibit kapolaga sabrang.

Diameter pangkal batang anakan terbesar dicapai pada dosis 1.0 kg/pot dengan komposisi 1:1:2 yakni 117 mm, berbeda nyata dengan kontrol (8.18 mm). Diameter pangkal batang anakan ini dari hasil penelitian selama ini, menunjukkan korelasi positif dengan hasil rimpang dan besarnya atau gemuknya rimpang. Makin besar diameternya akan makin besar hasil rimpang jahe pada rumpun yang bersangkutan, demikian juga besarnya rimpang.

Produksi jahe

Penggunaan bahan organik berpengaruh nyata terhadap produksi bobot rimpang jahe pada umur 5 BST. Produksi bobot rimpang segar tertinggi pada dosis total 0.5 kg/pot dicapai pada komposisi bahan organik 1:2:1 yaitu sebesar 687.69 g, selanjutnya pada komposisi berimbang 1:1:1 (591.28 g) keduanya berbeda nyata dengan kontrol (315.67 g), namun tidak berpengaruh nyata terhadap dosis 0.5 kg/pot antara lain dengan komposisi 1:1:0 (562.7 g) dan 1:0:1 (516.5 g). Perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap diameter rimpang (Tabel 2). Hal ini juga sejalan dengan pertumbuhan vegetatifnya. Hasil penelitian Sudiarto

dkk., (1995) yang mengaplikasi kompos dedak kopi dan pupuk kandang pada perbandingan 4:1 pada dosis 10 ton/ha di areal pertanaman jahe seluas 1.0 ha di lahan landai Rejang Lebong, menghasilkan produksi jahe segar lebih besar 2 kali lipat, dibandingkan dengan tanpa dedak kopi.

Pada dosis 0.5 kg bahan organik dengan komposisi 1:2:1 dan 1:1:1 relatif lebih murah biaya pupuknya dibandingkan dengan komposisi total 1.0 kg/pot seperti pada komposisi 1:1:1 (647.19 g) dan 1:0:1 (603.9 g) yang tingkat produktivitasnya tidak berbeda nyata.

Pemberian bahan organik ke dalam tanah adalah untuk meningkatkan kesuburan tanah, dengan memperbaiki keadaan fisik, kimia dan biologi tanah, sebagai sumber hara bahan organik dapat menyediakan hara yang dibutuhkan tanaman sehingga akar tanaman dengan mudah memanfaatkan unsur hara yang ada tersebut untuk pertumbuhan (Nartea, 1990). Sejalan dengan itu hasil penelitian Wiroatmodjo *et al.*, (1993) yang menunjukkan bahwa pemberian bahan organik berpengaruh nyata terhadap semua parameter produksi bobot segar jahe muda.

Pada dosis 1.0 kg/pot, hasil pengamatan menunjukkan bahwa produksi jahe tidak menunjukkan adanya perbedaan yaitu pada perlakuan komposisi 1:1:1 (647.19 g) dengan 1:1:2 (558.02 g).

Tabel 2. Produksi jahe pada berbagai dosis dan komposisi bahan organik pada 5 BST

Tabel 2. *Ginger production on some dosage and composition organic matter from 5 months after planting*

	Bobot rimpang segar/tanaman (g) (<i>fresh rizome weight/plant</i>) (g)	Diameter rimpang/ tanaman (cm) (<i>Rizome diametre/ plant</i>) (cm)
1) Tanpa bahan organik (kontrol)	315.67 f	3.53 a
Dosis 0.5 kg dengan komposisi:		
2) 0,5 kg B.O (1:0:0)	447.18 ef	3.25 a
3) 0,5 kg B.O (1:0:1)	516.50 bcd	4.16 a
4) 0,5 kg B.O (1:1:0)	562.70 abc	3.28 a
5) 0,5 kg B.O (1:1:1)	591.28 abc	4.04 a
6) 0,5 kg B.O (1:2:1)	687.69 a	3.64 a
7) 0,5 kg B.O (1:1:2)	476.80 cde	3.83 a
8) 0,5 kg B.O (2:1:1)	570.63 abc	3.50 a
9) 1 kg B.O (1:0:0)	531.17 bcd	3.39 a
10) 1 kg B.O (1:0:1)	603.90 abc	3.74 a
11) 1 kg B.O (1:1:0)	519.04 bcd	3.56 a
12) 1 kg B.O (1:1:1)	647.19 ab	3.96 a
13) 1 kg B.O (1:2:1)	411.60 def	3.16 a
14) 1 kg B.O (1:1:2)	558.02 abc	3.95 a
15) 1 kg B.O (2:1:1)	415.34 cde	3.85 a
KK (%)	13.24	14.44

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji Duncan.

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

Pada perlakuan bahan organik dengan dosis 1.0 kg/pot dengan komposisi 1.1:1 merupakan produksi tertinggi, namun tidak berbeda nyata dengan komposisi 1 1:0 (519.04 g).

Adanya pemberian pupuk organik kondisi tanah menjadi lebih baik terutama suplai hara yang diberikan untuk menunjang pertanaman jahe ini cukup tinggi terutama dari pupuk kandang dan limbah kopi (Tabel 3).

Kondisi bahan organik yang baik dapat dilihat dari C/N rasionya, semakin kecil C/N ratio semakin baik kondisi bahan organik tersebut (Nartea,

1990). C/N rasio pupuk kandang sebesar 9.91, dan limbah kopi sebesar 14, hal ini menunjukkan bahwa proses dekomposisi cukup baik dan hara telah terurai dengan sempurna sehingga siap dimanfaatkan tanaman, sedangkan C/N ratio sekam cukup tinggi yaitu 31.53, meski proses dekomposisi belum sempurna, untuk hal tersebut membutuhkan energi yang cukup tinggi agar dapat terurai dengan baik, namun demikian sekam masih dapat memberikan hara walau dalam jumlah sedikit dan bermanfaat untuk memperbaiki pori-pori tanah sehingga tanah menjadi lebih longgar.

Tabel 3. Hasil analisa hara pupuk kandang, bahan kopi dan sekam

Tabel 3. The result of macro element analysis for dunk manure, coffee waste and rice husk.

Jenis bahan organik	C/N	N	P	K	Ca	Mg	C-org
							%
Pupuk kandang	9.91	1.52	0.28	0.86	1.29	0.56	15.06
Limbah kopi	14	1.88	-	2.04	0.53	0.39	26.32
Sekam	31.53	0.86	0.04	0.18	0.23	0.06	27.12

Penggunaan pupuk organik memperbaiki sifat fisik tanah yang sangat membantu dalam perkembangan akar dan pembentukan rimpang. Aerasi tanah menjadi lebih baik, struktur tanah juga menjadi lebih remah, meningkatkan agregat dan kapasitas menyerap air, mengakibatkan penurunan bulk density yang berarti semakin banyak terdapat ruang pori tanah (Nartea, 1990; Wibisono dan Basri, 1993). Dengan kondisi demikian pertumbuhan dan perkembangan rimpang menjadi lebih baik dan tidak terhambat.

Umumnya produktivitas jahe segar pada dosis 0.50 kg/pot dan 1.0 kg/pot tidak jauh berbeda. Pada dosis 0.5 kg/pot dengan komposisi 1:2:1, menghasilkan produksi tertinggi dan berbeda nyata bila dibandingkan dengan dosis 1.0 kg/pot dengan komposisi 1:0:0, 1 1:0, dan 1:2:1. Dari aspek biaya bahan organik, 1.0 kg/pot relatif lebih mahal dari pada 0.5 kg/pot.

Penggunaan beberapa jenis bahan organik dengan berbagai komposisi yang memanfaatkan potensi bahan organik daerah setempat akan mengurangi penggunaan pupuk kandang.

Umumnya pertanaman jahe hanya menggunakan pupuk kandang dengan dosis 20-30 ton/ha atau 0.5-1.0 kg/pot. Hal ini dapat mengurangi biaya produksi karena pupuk kandang saat ini harganya cukup mahal terutama dalam hal transportasi dan ketersediaannya terbatas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan bahan organik berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun, jumlah anakan, dan diameter pangkal batang, tetapi untuk tinggi tanaman tidak menunjukkan adanya perbedaan. Dosis dan komposisi yang menghasilkan jumlah anakan dan daun terbaik yaitu 0.5 kg/plot bahan organik dengan komposisi 1 1:0 (0.250 kg pupuk kandang dan 0.250 kg kulit kopi tanpa sekam).

Dosis dan komposisi bahan organik berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan produksi rimpang segar. Produksi rimpang segar tertinggi dicapai pada perlakuan dosis 0.50 kg/pot dengan komposisi 1:2:1 (0.125 kg/pot pupuk kandang, 0.250 kg/pot kulit kopi dan 0.125 kg/pot sekam).

Untuk mengurangi penggunaan pupuk kandang, disarankan sebaiknya dikombinasikan dengan bahan organik lain yang potensial.

DAFTAR PUSTAKA

- Gusmaini dan O. Trisilawati, 1998. Pertumbuhan dan produksi jahe muda pada media humus dan pupuk kandang. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. IV(2):42-48.
- Gusmaini dan O. Trisilawati, 1999. Pengaruh komposisi dan sumber bahan organik pada perbanyakan som jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn.). *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*. V(4):18-19.
- Muhammad, H. dan Sudiarto, 1997. Peluang budidaya jahe dalam pot (jalampot), satu alternatif pengadaan benih jahe. *Prosiding Forum Konsultasi Ilmiah Perbenihan Tanaman Rempah dan Obat*. h.141-147
- Barus J., 1998. Pengaruh ukuran lubang tanam dan komposisi bahan organik terhadap pertumbuhan dan produksi lada perdu. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. III(5-6):159-162.
- Kasim R., 1988. Peranan bahan organik dalam upaya penanggulangan penyakit busuk pangkal batang, *Seminar Sub Balittro Natar* 11 hal.
- Nartea RN., 1990. *Basic Soil Fertility*. Printed by Up Printery Diliman, Quezon City. p.72-96.
- Purseglove, JW., EG.Brown, CL., Green and SR.Robins, 1981. *Spices* Longman Inc. New York. II:447-531.
- Suratman, Hobir, dan Ireng Darwati, 1991. Pengaruh pupuk kandang dan nitrogen terhadap pertumbuhan bibit kapolaga sabrang. 1991. *Buletin Penelitian Tanaman Industri*. II(2):25-29.
- Sudiarto, Elna Karmawati, Suprpto, Sumanto dan I. Ketut Ardana, 1995. Keragaan sistem usaha tani jahe di Rejang Lebong. *Prosiding Evaluasi Hasil Penelitian Tanaman Industri*. II:239-246.
- Sudiarto dan Gusmaini, 2002. Pemanfaatan bahan organik in situ untuk efisiensi budidaya jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) yang berkelanjutan. 17 h.
- Trisilawati O. dan Gusmaini, 1999. Penggunaan pupuk organik bagi pertumbuhan dan produksi jahe. *Buletin Ilmiah Gakuryoku*. V(4):251-257
- Wibisono, A. dan M. Basri, 1993. Pemanfaatan bahan organik untuk pupuk. *Buletin Kyusei Nature Farming. Indonesian Kyusei Nature Farming Societies*. V(021)/ IKNFS:37-41.
- Wiroatmodjo, J., I. Anas dan Sugihmoro, 1993. Penggunaan effective microorganism dan bahan organik terhadap pertumbuhan dan produksi jahe jenis badak. *Buletin Peragi*. 4 (1-2):22-31.