

250 /
1071002
7

Buletin

ISSN 1410-4377

Plasma Nutfah

Volume 7 Nomor 2 Tahun 2001



**Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian**

Buletin

Plasma Nutfah

Volume 7 Nomor 2 Tahun 2001

Daftar Isi

Penanggung Jawab
Ketua Komisi Nasional Plasma Nutfah

Kusuma Diwyanto

Dewan Redaksi
Sugiono Moeljopawiro

Surahmat Kusumo

Maharani Hasanah

Subandriyo

Redaksi Pelaksana

Husni Kasim

Hermanto

Alamat Redaksi

Sekretariat Komisi Nasional

Plasma Nutfah

Jalan Merdeka 147 Bogor 16111

Telp/Faks. (0251) 327031

E-mail: genres@indo.net.id

Buletin ilmiah *Plasma Nutfah* diterbitkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian secara berkala, dua kali setahun, memuat tulisan hasil penelitian dan tinjauan ilmiah tentang eksplorasi, konservasi, karakterisasi, evaluasi, dan utilisasi plasma nutfah tanaman, ternak, ikan, dan mikroba yang belum pernah dipublikasi di media lain.

Karakter Morfologis Beberapa Nomor Plasma Nutfah Jambu Mete (<i>Anacardium occidentale</i> L.) pada Fase Bibit	1
..... <i>Sukarman, D. Rusmin, dan Maharani Hasanah</i>	
Penyimpanan Ubi Kayu secara <i>In Vitro</i> dengan Pertumbuhan Minimal	7
..... <i>Novianti Sunarlim dan Nani Zuraida</i>	
Sifat Fisik dan Komponen Kimia Minyak <u>Atsiri</u> Bunga Sedap Malam Berbunga Tunggal	13
..... <i>Murtiningsih dan Suyanti</i>	
Flowering, Botanical Seed Production, and Growth Status of Sweetpotato Germplasm at Two Different Agroclimatic Conditions	17
..... <i>Muhamad Djazuli</i>	
Karakteristik Beberapa Bahan Tanaman Obat Keluarga Zingiberaceae	25
..... <i>Mono Rahardjo</i>	
Penyimpanan <i>In Vitro</i> Tunas Nilam dengan Cara Menghambat Pertumbuhan	31
..... <i>Endang Gati L., Ika Mariska, Said Harran, dan Rita Megia</i>	
Karakterisasi Beberapa Sifat Genotipe Plasma Nutfah Pisang	39
..... <i>A. Sutanto, C. Hermanto, dan D. Harahap</i>	

Gambar sampul:
Jambu mete *Anacardium occidentale* L.



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian

Karakteristik Beberapa Bahan Tanaman Obat Keluarga Zingiberaceae

Mono Rahardjo

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor

ABSTRACT

Generally, a plant under Zingiberaceae family is virtue as a medicine. Quality of plant material, therefore, is one of the main factor for successful of agribusiness system. A good plant material should be controlled by genetic, physical, and physiological quality. Genetic quality of plant material should be right and original their clone or variety. Physical quality of plant material should be pure (do not contaminated by other varieties or inert matter), colorful, unbroken, and uniform in size. Physiological quality of plant material has been passed from evaluation, survive, and have high viability and vigor. Generally, plant material of Zingiberaceae family is rhizome or tiller form. Rhizome as a plant material should be healthy, free from diseases, mature and only can be store two up-to three months. For ginger the optimum maturity is approximately 10 month after planting. Generally, essential oil content of plant material for Zingiberaceae family is hight, on big ginger (1.62-2.29%), small ginger (3.05-3.48%), red ginger (3.9%), *Kaempferia galanga* L. (1.93%), *Curcuma dosmetica* Val. (1.46-1.81%), *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. (1.63%) and *Curcuma aeruginosa* Roxb. (0.55-0.85%). Recommended plant material for big ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) is 40-60 g/seed, small ginger (*Zingiber officinale* Rosc.), *Zingiber aromaticum* Val., *Curcuma zedoaria* Rosc., 20-40 g/seed, *Curcuma dosmetica* Val. 15-20 g/seed, *Curcuma aeruginosa* Roxb. 20-25 g/seed, with moisture content around 81,5-86,5%. Position of rhizome is affected the quality of seed. For *Zingiber officinale* Rosc., node 2-3 is recommended for plant material. For planting purpose, plant material (rhizome) should be germinate to promote of shoot (0.5 cm). In case of *Alpina galanga* Sw., *Zingiber purpureum* Roxb. and *Amomum cardamomum* Auct., plant material, can be originated from tiller.

Key words: Zingiberaceae, plant material, medicinal crop.

ABSTRAK

Tanaman keluarga Zingiberaceae merupakan tanaman temu-temuan yang pada umumnya berkhasiat obat. Mutu bahan tanaman merupakan salah satu faktor utama penentu keberhasilan sistem agribisnis. Bahan tanaman yang baik harus memenuhi tiga kriteria: mutu genetik, fisik, dan fisiologik. Mutu genetik, bahan tanaman harus jelas dan asli jenis atau varietasnya. Mutu fisik, bahan tanaman harus bersih secara fisik (tidak tercampur oleh kotoran dan varietas lain), bernas, warna kulit jelas, mengkilap, tidak keriput dan tidak retak, ukuran

homogen. Mutu fisiologik, bahan tanaman mempunyai viabilitas dan vigor tinggi. Bahan tanaman keluarga Zingiberaceae umumnya berupa rimpang dan anakan. Rimpang harus diperoleh dari tanaman yang tidak sakit, umur telah mencapai optimum, untuk jahe sekitar umur 10 bulan setelah tanam, dan hanya dapat disimpan selama 2-3 bulan. Kadar atsiri bahan tanaman keluarga Zingiberaceae pada umumnya tinggi, pada jahe gajah (besar) 1,62-2,29%, jahe kecil 3,05-3,48%, jahe merah 3,9%, kencur 1,93%, kunyit 1,46-1,81%, temulawak 1,63%, dan temu ireng 0,55-0,85%. Bahan tanaman yang dianjurkan untuk jahe besar (gajah) adalah 40-60 g; jahe kecil (empurit), lempuyang, dan temu putih 20-40 g, kunyit 15-20 g, dan temu ireng 20-25 g dengan kadar air 81,5-86,5%. Posisi ruas rimpang juga mempengaruhi mutu benih, untuk jahe dianjurkan menggunakan bahan tanaman pada posisi ruas rimpang ke-2 dan ke-3. Sebagai bahan tanaman, rimpang hendaknya telah ditunaskan dengan panjang tunas 0,5 cm, dua tunas per rimpang. Bahan tanaman lengkuas, bangle, dan kapol dapat berupa anakan dari tanaman induk. Bahan tanaman yang dianjurkan untuk tanaman tersebut adalah anakan yang telah berdaun.

Kata kunci: Zingiberaceae, bahan tanaman, tanaman obat.

PENDAHULUAN

Perkembangan industri farmasi dunia sangat pesat, termasuk di Indonesia. Timbulnya *trend* hidup kembali ke alam, membuka peluang berkembangnya agribisnis tanaman obat. Penggunaan bahan alam di pasar global semakin meningkat. Krisis ekonomi memberi andil dalam memperkokoh peranan produk-produk natural di negara yang mengalami krisis, termasuk Indonesia (Tilaar, 1998). Untuk mendukung pengembangan produk natural unggul yang mampu bersaing di pasar dunia diperlukan sistem agribisnis yang tangguh.

Sebagian besar tanaman keluarga Zingiberaceae merupakan bahan baku obat alami yang dikemas dalam bentuk jamu, bahkan telah diolah sebagai obat modern alami fitofarmaka. Untuk mendukung pengembangan obat tradisional di dalam negeri, beberapa waktu lalu telah dilepas varietas unggul

jahe besar yang diberi nama varietas Cimanggu 1. Selain itu, telah dihasilkan pula lima klon harapan jahe, kunyit, dan kencur (Sudiarto *et al.*, 2001).

Sekitar 80% bahan baku obat masih mengandalkan tanaman dari alam, baik yang tumbuh liar maupun pekarangan (Sudiarto *et al.*, 2001). Sisanya sekitar 20% diperoleh dari budi daya tradisional. Jika hal ini dibiarkan maka suatu waktu akan terjadi kelangkaan tanaman obat untuk jenis tertentu. Untuk mengatasi masalah ini perlu dikembangkan sistem agribisnis tanaman obat yang didukung oleh teknologi budi dayanya.

Kesinambungan agribisnis tanaman obat dipengaruhi oleh banyak faktor, di antaranya ketersediaan benih atau bahan tanaman yang bermutu. Di Indonesia, masalah benih tanaman obat belum mendapatkan perhatian serius dibanding tanaman budi daya lainnya.

Dewasa ini telah terjadi kelangkaan beberapa tanaman obat. Hal ini berkaitan dengan kurangnya perhatian terhadap perbenihan. Melalui penelitian, masalah itu secara bertahap dapat teratasi. Dalam makalah ini dikemukakan hasil-hasil penelitian yang berkaitan dengan perbenihan tanaman obat, khususnya famili Zingiberaceae.

BAHAN TANAMAN BERMUTU

Penggunaan benih bermutu merupakan salah satu syarat dalam meningkatkan produktivitas tanaman obat dalam sistem agribisnis. Bibit yang bermutu harus memenuhi kriteria mutu genetik, fisiologik, dan fisik. Mutu genetik mencakup keaslian jenis atau varietas tanaman. Mutu fisik mencakup kemurnian fisik, yaitu bersih dari kotoran (*inner matter*) dan varietas lain, bernas, warna kulit jelas, tidak retak dan keriput, serta homogen. Bahan tanaman yang tidak seragam berpengaruh terhadap keserempakan tumbuh, keseragaman umur panen, dan akhirnya berdampak terhadap mutu hasil. Rendahnya mutu fisik berdampak terhadap mutu produk.

Mutu fisiologik benih meliputi viabilitas dan vigor tinggi (Sadjad, 1989). Bahan tanaman yang berviabilitas memiliki daya tumbuh, keserempakan tumbuh, dan kekuatan tumbuh yang tinggi. Bahan tanaman juga harus mempunyai vigor tinggi, yang

tercermin dari kemampuan tumbuhnya yang tinggi. Mutu fisiologik banyak dipengaruhi antara lain oleh agroekosistem, kesuburan lahan, dan teknik budi daya, kematangan fisiologis, dan penanganan pascapanen.

BENIH KELUARGA ZINGIBERACEAE

Tanaman yang berasal dari keluarga Zingiberaceae umumnya mempunyai khasiat obat, sehingga banyak digunakan sebagai bahan baku jamu dan obat fitofarmaka. Jenis tanaman keluarga Zingiberaceae yang banyak digunakan sebagai obat fitofarmaka dan jamu adalah kunyit, jahe, temu putih, lempuyang, temu lawak, kapolaga, temu hitam (temu ireng), lengkuas, dan kencur.

Tanaman Zingiberaceae pada umumnya diperbanyak secara vegetatif, yaitu menggunakan rimpang dan anakan tanaman. Sumber benih hendaknya diketahui asal-usulnya, diperoleh dari tanaman induk yang sehat dan mempunyai produktivitas tinggi. Tanaman induk yang sakit akan menghasilkan bibit yang mempunyai risiko tertular penyakit. Oleh karena itu, perlu dihindari penggunaan bibit dari tanaman induk yang tidak sehat.

Karakteristik Bahan Tanaman

Bahan tanaman Zingiberaceae umumnya tidak dapat disimpan lama, untuk rimpang jahe hanya dapat disimpan 2-3 bulan. Hal ini disebabkan karena kadar air pada bahan tanaman relatif tinggi (81,6-86,3%), respirasi dan perombakan cadangan makanan terjadi secara cepat. Pada kadar air rendah, jaringan titik tumbuh dapat rusak sehingga viabilitasnya rendah.

Keluarga Zingiberaceae merupakan tanaman obat penghasil minyak atsiri. Kadar minyak atsiri pada jahe besar berkisar 1,6-2,3%, jahe kecil 3,1-3,5%, jahe merah 3,9% (Rispaheeri *et al.*, 1994), kencur 1,9% (Mulyono *et al.*, 1994), kunyit 1,5-1,8%, temulawak 1,6% (Sudiarto *et al.*, 1989), dan temu ireng 0,6-0,9% (Rahardjo *et al.*, 2000).

Selain minyak atsiri, rimpang keluarga Zingiberaceae juga mengandung pati cukup tinggi dan bervariasi pada setiap jenis dan umur tanaman. Semakin tua umur tanaman makin tinggi kandungan

pati rimpang. Kandungan pati pada rimpang dapat mempengaruhi viabilitas bahan tanaman. Semakin tinggi kadar pati rimpang makin tinggi pula viabilitasnya. Kadar pati pada jahe besar adalah 55,1%, jahe kecil 54,7%, jahe merah 45% (Rispaheeri *et al.*, 1994), kunyit 47,8-55,0%, temulawak 27,6% (Nurdjanah *et al.*, 1994).

Kadar serat pada rimpang antara lain dipengaruhi oleh umur tanaman. Semakin tua tanaman makin tinggi kadar serat rimpang. Selain umur tanaman, posisi ruas juga mempengaruhi kadar serat rimpang. Kadar serat rimpang pada ruas pertama lebih tinggi dibanding ruas kedua, dan seterusnya. Kadar serat rimpang dapat mempengaruhi viabilitas bahan tanaman. Bahan tanaman yang berasal dari rimpang ruas pertama, viabilitasnya lebih rendah. Kadar serat pada jahe besar adalah 6,9%, jahe kecil 6,6% (Rispaheeri *et al.*, 1994), dan kencur 6,3% (Mulyono *et al.*, 1994).

Kesehatan Bahan Tanaman

Bahan tanaman sehat adalah yang bebas dari hama dan penyakit. Hal ini merupakan persyaratan yang sangat penting. Hama yang sering dijumpai pada rimpang keluarga Zingiberaceae adalah nematoda dan lalat bibit. Nematoda *Meloidogyne* spp. dan *Radopholus similis* banyak ditemukan pada rimpang jahe, temu hitam, lengkuas, kunyit, temu lawak, dan kapolaga (Mustika, 1992).

Hama rimpang lainnya adalah lalat rimpang (*Mimegralla coeruleifrons*) dan kutu rimpang (*Aspidiella hartii* Gr.) (Balfas dan Iskandar, 1997). Penyakit yang terbawa bahan tanaman (rim pang) adalah bakteri *Pseudomonas solanacearum* dan jamur *Fusarium oxysporum* (Mulya *et al.*, 1986). Bahan tanaman harus bebas dari hama dan penyakit, tidak luka, tidak busuk, bersih, licin, dan mulus kulitnya.

Bahan Tanaman Asal Rimpang

Mutu bahan tanaman berasal dari rimpang dipengaruhi oleh umur panen, ukuran bobot rimpang, posisi rimpang (terdapat pada ruas keberapa), lamanya waktu penyimpanan, dan panjang tunas. Mutu bahan tanaman tertinggi pada kondisi masak fisio-

logis. Tanaman yang berbiji penentuan masak fisiologis relatif lebih mudah, yaitu pada saat biji mencapai bobot maksimum dan relatif serempak. Kemasakan fisiologis bahan tanaman temu-temuan tidak serempak. Bahan tanaman berupa rimpang pada posisi ruas pertama akan masak lebih awal dibanding pada posisi ruas kedua dan seterusnya.

Penentuan umur panen untuk mendapatkan bahan tanaman yang bermutu adalah apabila tanaman mulai mengering daunnya (*senescence*). Untuk jahe besar, umur panennya adalah sekitar 10 bulan setelah tanam (Sudiarto *et al.*, 1989; Januwati dan Surmaini, 1997). Panen yang tepat akan menghasilkan benih yang tingkat kemasakan fisiologisnya relatif lebih seragam sehingga mutunya lebih tinggi.

Ukuran bobot rimpang keluarga Zingiberaceae sangat beragam, sehingga ukuran benihnya juga beragam. Ukuran bahan tanaman mempengaruhi produksi tanaman. Bahan tanaman yang ukurannya lebih besar cenderung memberikan hasil yang lebih tinggi (Tabel 1). Hasil tertinggi adalah apabila benih yang digunakan berukuran bobot rimpang 60 g/potong. Bahan tanaman yang ukurannya besar, kandungan cadangan makanannya lebih banyak, sehingga tanaman yang dihasilkan cenderung lebih vigor dan kecepatan tumbuhnya lebih tinggi.

Untuk jenis jahe gajah, bahan tanaman yang digunakan adalah yang berbobot 40-60 g/potong dari tanaman yang dipanen pada umur 10 bulan setelah tanam (Moko dan Rosita, 1996) dan kadar air 81,6-86,3%. Untuk jahe kecil (emprit), jahe merah (Januwati dan Surmaini, 1997), lempuyang, dan temu putih disarankan menggunakan bahan tanaman dengan bobot 20-40 g, kunyit 15-20 g, dan temu hitam 20-25 g/potong (Rosita *et al.*, 1998).

Untuk produksi, bahan tanaman pada ruas kedua dan ketiga lebih baik dibandingkan dengan ruas pertama dan keempat (Tabel 1). Bahan tanaman dari ruas pertama diduga telah lewat masak fisiologis, sehingga kandungan seratnya lebih tinggi dan cadangan makanan telah berkurang. Akibatnya, mutu benih menjadi turun. Jika bahan tanaman berasal dari ruas keempat, benih belum mencapai masak fisiologis atau belum cukup umur, sehingga mutu benih rendah. Bahan tanaman yang berasal dari ruas kedua dan ketiga memiliki vigor tertinggi, masing-masing dengan kadar karbohidrat 46,3 dan 49,3%.

Tabel 1. Pengaruh bahan tanaman dengan ukuran bobot dan posisi rimpang terhadap hasil rimpang jahe besar umur 4 bulan setelah tanam.

Ukuran bahan tanaman dan hasil		Posisi bahan tanaman dan hasil	
Bobot (g/potong)	Hasil rimpang (g/rumpun)	Posisi dalam ruas ke	Hasil rimpang (g/rumpun)
20	491,1	2	765,6
30	545,6	3	762,5
40	596,7	4	668,1
50	543,3	-	-
60	730,0	-	-

Sumber: Moko dan Rosita (1996); Rosita *et al.* (1998).

Tabel 2. Pengaruh bagian bahan tanaman terhadap produksi rimpang temulawak pada umur satu tahun setelah tanam.

Macam/bagian bahan tanaman segar	Hasil rimpang (kg/rumpun)
Rimpang induk utuh	1,31
Rimpang induk dibelah membujur (1/4)	0,79
Rimpang cabang dengan 3 mata tunas	0,59
Rimpang cabang dengan 2 mata tunas	0,74
Rimpang cabang dengan 1 mata tunas	0,79

Sumber: Ondari *et al.* (1975).

Diduga, bahan tanaman tersebut pada kondisi masak fisiologis, cadangan makanan dan perkembangan jaringan benih telah mencapai maksimum.

Bahan tanaman temulawak, kencur, temu ireng, dan kunyit dapat diperoleh dari rimpang induk (utama) selain rimpang anakan (cabang). Bahan tanaman temulawak yang diperoleh dari rimpang induk lebih baik dibanding rimpang anakan (Tabel 2). Hal ini berkaitan dengan kandungan cadangan makanan pada rimpang induk lebih besar daripada rimpang cabang. Kandungan karbohidrat dan minyak atsiri dari rimpang induk temu ireng lebih besar dibanding rimpang cabang.

Penggunaan bahan tanaman dari rimpang induk yang dibelah empat membujur menurunkan produksi rimpang temulawak. Hal ini menunjukkan terjadi penurunan mutu benih. Diduga, penyebabnya adalah pengurangan cadangan makanan pada bahan tanaman. Penggunaan bahan tanaman dari rimpang cabang bermata satu, dua, dan tiga tidak berbeda terhadap produksi rimpang temulawak.

Oleh karena itu, penggunaan rimpang cabang dengan mata tunas satu akan lebih efisien ditinjau dari jumlah kebutuhan benih.

Jahe tidak menghasilkan rimpang induk seperti kencur, kunyit, temulawak, dan temu ireng. Bahan tanaman kencur tidak membentuk dominasi apikal seperti pada jahe dan temulawak. Tunas bahan tanaman kencur dapat tumbuh serempak pada setiap mata tunas. Untuk memperoleh pertumbuhan yang merata, serempak, dan produksi tinggi, maka benih yang akan ditanam harus ditunaskan terlebih dahulu (Emmyzar dan Ruhnayat, 1994).

Panjang tunas pada benih mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Bahan tanaman yang tunasnya semakin panjang cenderung menurun mutu produksinya.

Pertumbuhan tunas yang semakin panjang pada benih, berarti semakin besar energi (cadangan makanan) yang digunakan, sehingga mengurangi energi yang terdapat pada benih. Kondisi demikian akan menurunkan viabilitas bahan tanaman, sehingga

ga kapasitas pertumbuhan tanaman di lapang menjadi menurun. Oleh karena itu, penggunaan bahan tanaman asal rimpang yang telah bertunas lebih dari 1 cm perlu dihindari, dan sebaiknya menggunakan rimpang dengan panjang tunas 0,5 cm (Tabel 3).

Bahan Tanaman Berasal dari Anakan

Bahan tanam (benih) keluarga Zingiberaceae selain diperoleh dari rimpang juga dapat berasal dari pecahan anakan. Hasil penelitian menunjukkan, penggunaan bahan tanaman yang lebih baik adalah yang berasal dari anakan yang mempunyai daun. Anakan yang belum berdaun pertumbuhannya lebih lambat, karena energi pada tahap awal dipakai untuk pembentukan daun dan akar sebelum untuk pertumbuhan (Tabel 4).

Tabel 3. Pengaruh panjang tunas bahan tanaman kencur terhadap produksi rimpang.

Panjang tunas bahan tanaman (cm)	Produksi rimpang (g/rumpun)
0,5	40,7
1,5	32,3
3,0	31,0

Sumber: Sudiarto *et al.* (1989).

Bahan tanaman yang telah berdaun dapat berfotosintesis walaupun pada tahap awal energi yang digunakan berasal dari perombakan rimpang bawaan. Hal ini akan membantu pertumbuhan tanaman lebih cepat.

KESIMPULAN

1. Bobot bahan tanaman jahe besar dianjurkan untuk dijadikan bibit berkisar antara 40-60 g, sementara untuk jahe kecil, jahe merah, lempuyang, dan temu putih 20-40 g, kunyit 15-20 g, temu ireng 20-25 g/potong, masing-masing pada kadar air 82-87%.
2. Ciri tanaman untuk benih adalah jika daunnya telah mengering (*senescence*), untuk jahe gajah adalah yang telah berumur ≥ 10 bulan setelah tanam dan bebas dari hama penyakit.
3. Untuk temulawak, kencur, temu ireng, dan kunyit, bahan tanaman yang berasal dari rimpang induk (utama) lebih baik dibanding rimpang anakan (cabang).
4. Untuk jahe, bahan tanaman yang berasal dari rimpang cabang pada ruas kedua dan ketiga lebih baik dibanding ruas pertama dan keempat.
5. Bahan tanaman berasal dari rimpang cabang sebaiknya ditunaskan terlebih dahulu hingga mencapai panjang 0,5 cm.
6. Bahan tanaman yang berasal dari anakan yang telah berdaun lebih baik dibanding yang belum berdaun.

Tabel 4. Pengaruh tipe bahan tanaman berasal dari anakan pada tanaman kapolaga.

Tipe bahan tanaman	Tanaman umur 4 BST			Bobot rimpang kering (g/rumpun)			
	Jumlah anakan/rumpun	Jumlah daun/rumpun	Tinggi tanaman (cm)	1 BST	2 BST	3 BST	4 BST
Tanpa daun	4,58	10,5	45,0	11,4	13,7	14,7	20,6
Berdaun pangkas 0,5	6,00	15,2	69,9	15,3	21,6	28,4	50,3
Berdaun utuh	6,79	17,7	82,5	17,0	20,2	31,2	49,8

BST = bulan setelah tanam

Sumber: Sudiarto dan Hobir (1988).

DAFTAR PUSTAKA

- Balfas, R. dan M. Iskandar. 1997. Hama utama dan strategi penanggulangannya. Monograf No. 3, Jahe. Balitro, hal. 106-110.
- Emmyzar dan A. Ruhayat. 1994. Tanaman kapolaga, penyiapan dan perbanyakkan bahan tanaman rempah dan obat. Edisi Khusus Penelitian Tanaman Rempah dan Obat X(1):43-53.
- Januwati, M dan E. Surmaini. 1997. Teknik penanganan rimpang jahe untuk benih. Prosiding Forum Konsultasi Ilmiah Perbenihan Tanaman Rempah dan Obat. Balitro. hal. 203-208.
- Moko, H. dan S.M.D. Rosita. 1996. Perkembangan budi daya, masalah, dan peluang peningkatan produksi jahe di Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian XV(2):47-50.
- Mulya, K., D.Sitepu, dan E.M. Adhi. 1986. Penanggulangan penyakit tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.). Makalah pada Temu Usaha dan Temu Tugas Tanaman Rempah dan Obat di Semarang. Kerja Sama Dirjenbun, Badan Litbang Pertanian, dan Pemda Prop. Dati I Jateng. 11 hal.
- Mulyono, E., T. Mawarti, dan S. Yuliani. 1994. Kencur. Perkembangan penelitian pascapanen tanaman rempah dan obat. Edisi Khusus Penelitian Tanaman Rempah dan Obat X(2):23-33.
- Mustika, I. 1992. Plant parasitic nematodes associated with ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) in North Sumatera. J. of Spice and Medicinal Crops I:38-41.
- Nurdjanah, N., S. Yuliani, dan A.B. Sembiring. 1994. Temulawak. Perkembangan penelitian pascapanen tanaman rempah dan obat. Edisi Khusus Penelitian Tanaman Rempah dan Obat X(2):43-57.
- Ondari, Abisono, dan Sudiarto. 1975. Pengaruh penjemuran serta ukuran bibit terhadap hasil rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Obat I, Fakultas Kedokteran IPB. hal. 97-100.
- Rahardjo, M., S.M.D. Rosita, dan I. Darwati. 2000. Status logam berat kadmium dan hasil rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) pada beberapa dosis pemupukan fosfat. Jurnal Penelitian Tanaman Industri 6(2):44-49.
- Rispaehri, T. Hidayat, dan L. Yanti. 1994. Jahe. Perkembangan penelitian pascapanen tanaman rempah dan obat. Edisi Khusus Penelitian Tanaman Rempah dan Obat X(2):1-22.
- Rosita, S.M.D., I. Darwati, dan M. Rahardjo. 1998. Pengaruh bobot benih dan pupuk kandang terhadap hasil dan mutu rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.). Seminar Nasional XIV Tumbuhan Obat Indonesia. Bogor, 22-23 September 1998. 9 hal.
- Sadjad, S. 1989. Dasar-dasar teknologi benih. Seed Technology Training for Researchers. Winrock International Applied Agricultural Research Project Phase II. Seed Science and Technology. CRIFC. hal. 13-37.
- Sudiarto dan Hobir. 1988. Pengaruh berbagai tipe setek anakan dan LBA terhadap pertumbuhan awal kapolaga (*Amomum compactum*). Kumpulan Seminar Bulanan Tahun 1988. Simposium Tumbuhan Obat VI, Fakultas MIPA Jurusan Farmasi, Universitas Indonesia.
- Sudiarto, Hobir, M. Rahardjo, S.M.D. Rosita, dan H. Nurhayati. 2001. Dukungan teknologi budi daya untuk mendukung pengembangan industri obat tradisional. Lokakarya Pemanfaatan dan Pelestarian Sumber Hayati Mendukung Agribisnis Tanaman Obat. Deptan, 13-14 November 2001. 21 hal.
- Sudiarto, Hobir, dan S. Affandi. 1989. Temu-temuan (jahe, temulawak, kunyit, dan kencur). Edisi Khusus Penelitian Tanaman Rempah dan Obat VI(1):71-87.
- Tilaar, M. 1998. Pandangan industri obat tradisional terhadap penyediaan simplisia tanaman obat dari hasil budi daya. Seminar Sehari 20 tahun BPTO. Tawangmangu, 27 April 1998. 9 hal.