

PENGARUH PERLAKUAN BENIH DAN APLIKASI PESTISIDA SINTETIK DAN NABATI TERHADAP PRODUKSI RIMPANG BENIH JAHE

Mono Rahardjo

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

Telp. 0251 – 8321879 E-mail : monrahardjo@yahoo.co.id

(terima tgl. 06/08/2011 – disetujui tgl. 22/10/2011)

ABSTRAK

Benih merupakan salah satu faktor produksi yang mempunyai kontribusi lebih kurang 40% terhadap keberhasilan budidaya jahe. Penyediaan benih jahe bermutu masih terkendala oleh tingginya kontaminasi OPT tular benih. Minyak atsiri serai wangi, cengkeh, dan kayu manis, berpotensi digunakan untuk mengurangi serangan OPT. Tujuan penelitian adalah untuk menguji perlakuan benih dan penyemprotan tanaman jahe dengan formula minyak atsiri dan karbosulfan + mancozeb terhadap produksi jahe. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Cicurug sejak Nopember 2009 sampai Desember 2010. Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Faktorial dan setiap perlakuan diulang 6 kali. Faktor pertama adalah perlakuan benih (*seed treatment*); A1) karbosulfan + mancozeb, A2) minyak daun cengkeh + kayu manis, dan A3) minyak daun cengkeh dan serai wangi, dosis masing-masing perlakuan adalah 0,2% diberikan secara *coating* sebelum benih disemaikan. Faktor kedua adalah aplikasi pestisida pada tanaman; B1) kontrol tanpa perlakuan, B2) minyak daun cengkeh + kayu manis, B3) minyak daun cengkeh + serai wangi, dan B4) karbosulfan. Dosis masing-masing perlakuan adalah 0,4%, diaplikasikan setiap minggu terhadap tanaman pada fase vegetatif sampai tanaman umur 6 bulan setelah tanam. Pengamatan dilakukan terhadap produksi benih, persentase benih rusak, kadar serat, kadar pati benih, dan persentase daya tumbuh benih. Hasil penelitian

menunjukkan produksi rimpang tertinggi (11,56 t/ha), hasil benih tertinggi (10,21 t/ha) dan daya tumbuh benih jahe tertinggi (99,79%) dicapai pada perlakuan benih menggunakan campuran karbosulfan + mancozeb sehingga perlakuan tersebut dapat dijadikan standar dalam penyiapan benih jahe. Perlakuan tersebut tidak mempengaruhi mutu jahe. Kerusakan rimpang, kadar serat dan pati rimpang tidak dipengaruhi oleh perlakuan benih dan penyemprotan pestisida pada tanaman.

Kata kunci : *Zingiber officinale*, perlakuan Benih, produksi benih, pestisida nabati

ABSTRACT

The Effect of Seed Treatments and Application of Synthetic and Botanical Pesticide on Ginger Rhizome Seed Production

Seed production is important factor in contributing approximately 40% to successful ginger cultivation. Pests and diseases contamination is the main constraint in preparing good quality ginger seed. Pesticide application is considered the best way to overcome the problem, whether synthetic or botanical pesticide. The objective of the present study was evaluating the application of botanical pesticides on ginger seed production. The experiment was conducted at Research Station of Indonesian Medicinal and Aromatic Crops Research Institute (IMACRI),

Cicurug, Sukabumi, West Java, starting from November 2009 to December 2010. The experiment was arranged in Factorial Randomized Block Design, and each treatment was repeated six times. The first factor was seed treatments that consist of, A1) carbosufan and mancozeb, A2) Clove leaf oil and neem oil, A3) Clove leaf oil and citronella oil application. The second factor was application pesticides to the crops on the field, B1) Control without any pesticide treatments, B2) Clove leaf oil and neem oil, B3) Clove leaf oil and citronella oil, and B4) Carbosulfan. Each tested pesticide was applied once during vegetative growth phase, with 0.4% concentration of each. Observations were carried out on seed production, percentage of damaged seeds caused by pest and diseases, seed growth viability, fiber, and starch content. The results showed that the highest rhizome yield (11.56 t/ha), yielded-seeds (10.21 t/ha), and seed growth capacity (99.79%) was obtained from carbosulfan-mancozeb pesticide-treated seeds, and the treatment did not reduce the seed quality.

Key words : *Zingiber Officinale*, seeds treatment, seeds production, botanical pesticides

PENDAHULUAN

Benih merupakan salah satu faktor produksi yang berkontribusi lebih kurang 40% terhadap keberhasilan budidaya jahe. Upaya penyediaan benih jahe bermutu masih dibatasi oleh tingginya kontaminasi organisme pengganggu tanaman (OPT) tular benih. Serangan OPT dapat mengakibatkan kerugian atau gagal panen pada tanaman jahe. Patogen yang menyerang jahe antara lain : *Ralstonia solanacearum* (layu bakteri), layu *Fusarium* sp., dan *Rhizoctonia solani* (jamur) *Pratylenchus* sp, *Meloidogyne* sp., *Radopholus similis* (nematoda) dan *Aspidiella hartii* (kutu perisai) (Rai 2006). Hampir semua patogen ter-

sebut merupakan patogen tular benih (Supriadi *et al.* 1995).

Selain di Indonesia, OPT jahe juga banyak menyebar di negara lain termasuk di India yang merupakan produsen jahe terbesar. OPT yang menyerang pertanaman jahe di India antara lain *Pythium aphanidermatum*, *Fusarium solani*, *Ralstonia solanacearum*, *Sclerotium rolfsii* dan *Meloidogyne arenaria*, yang juga banyak dijumpai di Indonesia, dengan tingkat serangan antara 5,5-45,6% (Sagar 2006). Hal ini berpengaruh terhadap produktivitas jahe yang dibudidayakan secara tradisional di India, sehingga produksinya hanya mencapai 6-8 t/ha (Rahman *et al.* 2009).

Salah satu faktor rendahnya produktivitas tanaman jahe adalah akibat banyaknya OPT yang belum dapat diatasi, sehingga setiap tahun produksi jahe nasional menurun. Produksi jahe nasional pada tahun 2008 adalah 154.964 ton, menurun sekitar 21,16% pada tahun 2009 menjadi 122.181 ton (BPS 2010). Kajian produksi benih jahe di daerah endemik OPT (Kebun Percobaan Cicurug) pada tahun 2008 diperoleh hasil benih 4,43 t/ha (Rahardjo *et al.* 2008), dan pada tahun 2009 diperoleh 4,63 t/ha, dengan persentase kerusakan benih jahe mencapai 42,58% (Rahardjo *et al.* 2009).

Masum *et al.* (2009) menyimpulkan hasil kajiannya bahwa perlakuan benih merupakan salah satu metode yang murah dan aman untuk mengendalikan patogen tular benih. Penggunaan ekstrak mimba dan jarak kepyar yang dicampur dengan pengemulsi Tween 20 dapat menekan kutu *A. hartii* (Balfas dan Djiwanti 2004). Perlakuan benih dengan minyak parafrin dapat melindungi benih, mengu-

rangi respirasi dari proses enzimatik dan menghambat hilangnya kandungan air benih, sehingga mengurangi susut bobot benih. Penggunaan minyak mineral, antara lain minyak parafin, dapat mengendalikan kutu *A. hartii* (Vincent *et al.* 2003). Hasil penelitian lainnya membuktikan bahwa perlakuan benih jahe dengan minyak cengkeh dapat menyebabkan kematian kutu putih (*Planococcus minor* Mask.) hampir 90% (Balfas 2008).

Hasil penelitian perlakuan benih dengan ekstrak mimba dan bawang merah mampu mengendalikan jamur tular benih pada gandum (*Bipolaris sorokihiana*, *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp. dan *Rhizopus* sp.) secara *in vitro* (Hasan *et al.* 2005). Namun perlakuan benih menggunakan pestisida kimia memberikan hasil terbaik dalam mengendalikan jamur tular benih pada sorghum (*Agrotis tenuis*, *Bipolaris sorghicola*, *Botrytis cinerea*, *Crinum graminicola*, *Curvularia lunata*, dan *Fusarium moniliforme*), diikuti oleh perlakuan dengan tablet bawang merah, air panas, dan ekstrak daun mimba (Masum *et al.* 2009). Perendaman benih jahe terinfeksi nematoda *Meloidogyne* spp. dalam air panas suhu 50° C selama 10 menit mampu menekan populasi nematoda hingga 80,86%.

Telah diketahui beberapa pestisida nabati yang bahan bakunya lebih murah dan mudah didapat (Pandey *et al.* 2010), seperti minyak atsiri serai wangi, daun cengkeh, kayu manis dan masih banyak komoditas lain yang berfungsi sebagai pestisida nabati. Perlakuan benih kedele menggunakan minyak serai dapat meningkatkan hasil kedele hingga 2 kali lipat (Kusheryani dan Aziz 2006). Perlakuan benih menggunakan pestisida sintesis maupun pestisida nabati diharapkan dapat me-

ningkatkan produksi benih pada budi daya jahe di daerah endemik OPT jahe, seperti yang diuji coba pada penelitian ini.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di daerah endemik OPT jahe yaitu Kebun Percobaan Cicurug Sukabumi, sejak Nopember 2009 sampai Desember 2010. Perlakuan disusun dalam rancangan Acak Kelompok Faktorial dan setiap perlakuan diulang 6 kali. Faktor pertama adalah perlakuan benih (*seed treatment*); A1) karbosulfan 0,82% dan mancozeb 0,82%, A2) minyak atsiri cengkeh dan kayu manis, perlakuan dalam bentuk *seed treatment* (ST) yang mengandung eugenol 13,60% dan sinamaldehyd 4,25% (Supriadi *et al.* 2010), dan A3) minyak atsiri cengkeh dan serai wangi, perlakuan dalam bentuk ST yang mengandung eugenol 39,28% dan sitronella 20,42% (Supriadi *et al.* 2010), dosis masing-masing perlakuan adalah 0,2% diberikan secara *coating* sebelum benih disemaikan. Faktor kedua adalah aplikasi pestisida pada tanaman di lapang; B1) kontrol tanpa perlakuan, B2) minyak atsiri cengkeh dan kayu manis, perlakuan dalam bentuk EC (*emulsion concentrate*) yang mengandung eugenol 13,60% dan sinamaldehyd 4,25% (Supriadi *et al.* 2010), B3) minyak atsiri cengkeh dan serai wangi, perlakuan dalam bentuk EC yang mengandung eugenol 39,28% dan sitronella 20,42% (Supriadi *et al.* 2010), dan B4) karbosulfan-25EC. Dosis masing-masing perlakuan adalah 0,4%, diaplikasikan setiap minggu terhadap tanaman pada fase vegetatif, sampai tanaman berumur 6 bulan setelah tanam.

Benih jahe dipotong sesuai dengan ukuran bobot benih 30-40 g (Hailemichael dan Tesfaye 2008), kemudian di *coating* (dicelupkan) kedalam larutan perlakuan, dan diangin-anginkan supaya lapisan *coating* mengering dan menempel pada benih. Setelah itu benih disemaikan di atas alas (jerami) yang lembab. Benih yang sudah keluar tunasnya ($\pm$ panjang 0,5 cm) ditanam di lahan percobaan. Jarak tanam 50 cm x 40 cm, dengan ukuran petak 5 m x 4 m. Berdasarkan penelitian Ruhnayat *et al.* (2010), tanah di Kebun Percobaan Cicurug kandungan hara N rendah, K₂O sedang dan P₂O₅ sangat rendah. Oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan hara, tanaman dipupuk menggunakan pupuk kandang kotoran sapi dosis 40 t/ha, 300 kg/ha SP-36 dan 300 kg/ha KCl diberikan sebagai pupuk dasar. Pupuk urea dosis 400 kg/ha diberikan masing-masing 1/3 dosis pada tanaman umur 1, 2, dan 3 bulan setelah tanam.

Panen jahe dilakukan pada tanaman umur 8 bulan setelah tanam. Pengamatan dilakukan terhadap produksi benih, persentase benih rusak, kadar pati, kadar serat benih, persentase daya tumbuh benih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan benih berpengaruh nyata terhadap produksi rimpang, benih dan daya tumbuh benih, namun tidak dipengaruhi oleh perlakuan penyemprotan pestisida pada tanaman di lapang (Tabel 1). Perlakuan benih menggunakan campuran karbosulfan dan mancozeb menghasilkan rimpang (115,60 kg/100 m² atau setara dengan 11,56 t/ha), benih (102,10 kg/100 m² atau setara dengan 10,21 t/ha) dan daya tumbuh (99,79%) tertinggi,

dibandingkan dengan perlakuan benih menggunakan pestisida nabati (campuran minyak daun cengkeh dengan kayu manis, dan campuran minyak daun cengkeh dengan serai wangi). Produksi rimpang terendah (91,40 kg/100 m² atau setara dengan 9,14 t/ha) diperoleh dari perlakuan benih menggunakan campuran minyak daun cengkeh dengan kayu manis.

Efektivitas penggunaan pestisida sintetik (karbosulfan dan mancozeb) untuk perlakuan benih lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan pestisida nabati. Hal ini diduga karena bahan aktif karbosulfan dan mancozeb lebih stabil, sehingga lebih lama bertahan di benih jahe dan menyebabkan tingkat kesehatan benih menjadi lebih baik sehingga benih tumbuh lebih sehat, tanaman lebih vigor serta produksinya lebih tinggi. Sedangkan bahan aktif dari minyak cengkeh, serai wangi dan kayu manis mudah menguap. Hasil penelitian Kiswanto (2005) menunjukkan bahwa penurunan kadar minyak atsiri pada temulawak mencapai 50% selama 2 minggu dan 87% selama 4 minggu.

Diantara pestisida nabati yang diuji, perlakuan benih jahe menggunakan campuran minyak daun cengkeh dengan serai wangi lebih baik dibandingkan dengan menggunakan campuran minyak daun cengkeh dengan kayu manis (Tabel 1). Sedangkan penggunaan pestisida nabati maupun sintetik dengan cara penyemprotan tanaman yang ada di lapang kurang efektif. Sesuai dengan penelitian Balfas (2008) minyak daun cengkeh dengan dosis 2,5% yang disemprotkan setiap minggu pada bibit lada tidak efektif menekan hama kutu daun *Planococcus minor*, walaupun pe-

Tabel 1. Produksi rimpang, hasil benih per 100 m² dan daya tumbuh benih jahe pada berbagai perlakuan pestisida, di KP. Cicurug umur panen 8 bulan
 Table 1. Yield of rhizome, rhizome-seeds per 100 m² and seeds-growth capacity of ginger at various application of pesticides at Cicurug E.G., 8 months harvested

Perlakuan benih/ Seed treatment	Produksi rimpang/ Rhizome yield (kg)	Hasil benih/ Rhizome-seeds yield (kg)	Daya tumbuh benih/Seeds- growth capacity (%)
* Karbosulfan dan mancozeb/ Carbosulfan and mancozeb	115,60 a	102,10 a	99,79 a
* Minyak daun cengkeh+kayu manis/ Clove leaf oil+neems oil	91,40 c	72,30 c	93,54 c
* Minyak daun cengkeh+serai wangi/ Clove leaf oil+citronella oil	109,00 b	91,10 b	97,50 b
KK/ CV (%)	21,25	12,50	7,00

Keterangan : * Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut uji LSD pada taraf 5%

* Data hasil rimpang dan benih ditransformasi dengan $\sqrt{x}$

Note : * Numbers followed by the same letters are not significantly different at 5% LSD

* The data of rhizome yield and seed ginger production are transformed by $\sqrt{x}$

nelitian di laboratorium dapat menyebabkan kematian hampir 90%. Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa minyak daun serai wangi hanya mampu menghambat *Aspergillus flavus* sebesar 11,78-13,85% di laboratorium (Miftakhurohmah *et al.* 2008). Rendahnya efektivitas penyemprotan pestisida di lapang diduga selain karena sifat dari minyak atsiri yang mudah menguap (Primadani 2009) juga karena banyaknya hujan selama fase pertumbuhan tanaman.

Produksi tertinggi rimpang dan benih jahe pada penelitian ini masing-masing adalah (115,60 dan 102,10 kg/100 m²) atau (11,56 dan 10,21 t/ha). Hasil penelitian lainnya produksi budi daya jahe di lokasi bebas OPT dapat mencapai 20 t/ha (Hasanah *et al.* 2004). Potensi produksi jahe di daerah endemik OPT menjadi rendah, karena serangan OPT tidak dapat diatasi secara sempurna. Hasil kajian produk-

si benih jahe di daerah endemik OPT di Kebun Percobaan Cicurug pada tahun 2008 menghasilkan benih jahe 4,43 t/ha (Rahardjo *et al.* 2008), pada tahun 2009 dihasilkan produksi rimpang 7,89 t/ha setelah diseleksi dari kerusakan sisanya tinggal 4,62 t/ha rimpang jahe yang layak menjadi benih (Rahardjo *et al.* 2009).

Rata-rata daya tumbuh benih jahe mencapai 93,55-99,79%. Benih jahe yang dihasilkan mempunyai viabilitas benih yang tinggi, karena berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) persyaratan daya tumbuh benih jahe adalah $\geq 80\%$ (BSN 2006).

Daya tumbuh benih jahe tertinggi 99,79% dihasilkan dari perlakuan benih menggunakan campuran karbosulfan dan mancozeb, berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan benih menggunakan pestisida nabati (campuran minyak daun cengkeh dengan serai wangi atau campuran mi-

nyak daun cengkeh dengan kayumanis). Namun perlakuan benih menggunakan campuran minyak daun cengkeh dengan serai wangi lebih baik dibanding dengan campuran minyak daun cengkeh dengan kayumanis. Pestisida sintetik lebih stabil dibandingkan dengan pestisida nabati berasal dari minyak atsiri yang mudah menguap, sehingga campuran karbosulfan dan mancozeb lebih efektif meningkatkan kesehatan tanaman. Tanaman yang sehat menghasilkan benih yang sehat sehingga lebih vigor, terlihat dari daya tumbuh yang tinggi.

Perlakuan benih dan penyemprotan pestisida pada tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap persentase kerusakan rimpang (rim pang busuk), kadar serat dan pati rimpang jahe (Tabel 2). Persentase kerusakan rimpang terendah (14,03%) pada perlakuan benih menggunakan campuran karbosulfan dan mancozeb. Kerusakan benih hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil kajian produksi benih UPBS tahun 2009 dengan kerusakan benih mencapai 42,58% (Rahardjo *et al.* 2009), diduga karena perlakuan pestisida nabati yang kurang stabil dibandingkan dengan pestisida sintesis.

Kadar serat benih berkisar antara 8,43-18,35%, sedangkan kadar pati benih berkisar antara 35,47-40,91%. Kadar serat yang dipersyaratkan untuk benih jahe putih besar oleh Standar Nasional Indonesia adalah 10,58% (BSN 2006). Berdasarkan hasil penelitian ini sebagian besar perlakuan benih menghasilkan benih yang berkadar serat di atas standar SNI.

Semakin rendah kadar serat benih semakin rentan terhadap kerusakan fisik dan serangan OPT, sehingga mutu benih rendah. Rendahnya ka-

dar serat benih disebabkan benih dipanen belum cukup umur. Selain itu, rendahnya kadar serat rimpang jahe diduga karena tingginya curah hujan diluar musim, sehingga rimpang jahe yang seharusnya menua, bertunas kembali membentuk jaringan muda.

Benih yang telah cukup umur, kadar seratnya akan memenuhi standar SNI. Kadar serat benih jahe bervariasi berdasarkan perbedaan lokasi dan waktu tanam, serta kondisi iklim, terutama curah hujan pada fase penuaan rimpang. Umur tanaman mempengaruhi kadar serat benih jahe. Hasil pengamatan Hasanah dan Rusmin (2006), jahe yang dipanen umur 5 bulan kadar seratnya 7,21% dan pada umur 6 bulan meningkat menjadi 8,06%.

Kandungan pati pada benih merupakan hal yang penting, semakin tinggi kadar pati semakin tinggi cadangan energi benihnya. Berdasarkan SNI benih jahe, standar kadar pati benih jahe putih besar adalah 55,1%, jahe putih kecil 43,96-45,16% dan jahe merah 42,74-44,10% (BSN 2006). Berdasarkan hasil dari penelitian ini diperoleh kadar pati benih jahe dengan kisaran 35,47-40,91% (Tabel 2), lebih rendah dibandingkan dengan ketentuan SNI benih jahe (BSN 2006). Perlakuan benih dan penyemprotan pestisida tidak nyata mempengaruhi kadar pati benih. Rendahnya kadar pati ini kemungkinan disebabkan oleh kondisi iklim pada tahun 2010 yang tidak menentu, serta curah hujan yang tinggi (147 dan 249,9 mm/bln) masing-masing Juli dan Agustus diluar musim (anomali), terutama pada saat penuaan rimpang, akibatnya tumbuh tunas baru, sehingga sebagian pati di dalam rimpang dirombak menjadi energi untuk pembentukan tunas

Tabel 2. Persentase kerusakan rimpang, kadar serat dan pati rimpang jahe
 Table 2. *Percentage of rhizome damage, fiber and starch content of ginger rhizome*

Perlakuan benih/ <i>Seed treatments</i>	Penyemprotan tanaman/ <i>Plants spraying</i>	Persentase rimpang rusak/ <i>Per- centage of damaged- rhizome (%)</i>	Kadar serat rim- pang/ <i>Fiber con- tent of rhizomes (%)</i>	Kadar pati rimpang/ <i>Starch content of rhizomes (%)</i>
Karbosulfan dan mancozeb/ <i>Car- bosulfan and mancozeb</i>	Tanpa perlakuan/ <i>Without treatment</i>	14,03	17,75	37,20
	Minyak daun cengkeh+kayu manis/ <i>Clove leaf oil+neem oil</i>	19,50	13,06	36,87
	Minyak daun cengkeh+serai wangi/ <i>Clove leaf oil+citronella oil</i>	16,24	8,43	35,53
	Karbosulfan EC/ <i>Carbosulfan EC</i>	19,01	13,51	36,89
Minyak daun cengkeh+kayu manis/ <i>Clove leaf oil+neems oil</i>	Tanpa perlakuan/ <i>Without treatment</i>	16,22	15,29	39,20
	Minyak daun cengkeh+kayu manis/ <i>Clove leaf oil+neem oil</i>	18,19	13,09	35,95
	Minyak daun cengkeh+serai wangi/ <i>Clove leaf oil+citronella oil</i>	19,34	18,29	37,72
	Karbosulfan EC/ <i>Carbosulfan EC</i>	30,36	18,35	39,80
Minyak daun cengkeh+serai- wangi/ <i>Clove leaf oil+ citro- nella oil</i>	Tanpa perlakuan/ <i>Without treatment</i>	18,41	18,27	35,47
	Minyak daun cengkeh+kayu manis/ <i>Clove leaf oil+neem oil</i>	21,11	13,788,19	
	Minyak daun cengkeh+serai wangi/ <i>Clove leaf oil+citronella oil</i>	18,78	9,80	40,00
	Karbosulfan EC/ <i>Carbosulfan EC</i>	21,97	16,64	40,91
KK/CV (%)		26,70	29,84	4,58

Keterangan : Data persentase rimpang rusak, kadar serat dan pati rimpang ditrans-
 formasi dengan $\sqrt{x}$

Note : The data of percentage rhizome damage, fiber content and starch content of
 ginger rhizomes are transformed by $\sqrt{x}$

baru. Biasanya curah hujan pada masa
 penuaan rimpang jahe adalah 81 dan
 36,5 mm/bln pada tahun 2009 dan
 pada tahun 2005 antara 98,4-90,4
 mm/bln, yaitu merupakan kondisi cu-
 rah hujan yang ideal pada saat proses
 penuaan rimpang.

KESIMPULAN

Perlakuan pestisida pada benih
 berpengaruh nyata terhadap produksi
 rimpang, hasil benih dan daya tum-
 buh benih jahe. Produksi rimpang
 (115,60 atau setara 11,56 t/ha), hasil
 benih (102,10 kg/100 m² atau setara

dengan 10,21 t/ha) dan daya tumbuh
 benih jahe (99,79%) tertinggi, dicapai
 pada perlakuan benih menggunakan
 pestisida sintetis. Pestisida nabati, be-
 lum efektif mengatasi OPT tular benih
 pada jahe, baik dengan perlakuan be-
 nih maupun aplikasi pada tanaman di
 lapang. Perlakuan benih tanpa aplikasi
 tambahan di lapang efektif menurun-
 kan tingkat kerusakan tanaman bah-
 kan lebih rendah tingkat serangannya
 dibandingkan dengan perlakuan lain-
 nya sehingga tidak perlu dilakukan
 pengendalian dengan aplikasi fungi-
 sida di lapang.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2010. Statistik Indonesia. 156 hlm.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2006. SNI (Standar Nasional Indonesia) Benih jahe (*Zingiber officinale* Rosc.). 21 hlm.
- Balfas, R. Dan S.R. Djiwanti. 2004. Effect of seed treatment on suppressing ginger scale insect. Proceedings International Symposium on Biomedicines, Bogor, 18-19 September 2003; Lestari, Y. *et al.* (eds); Bogor, Biopharmaca Research Center, Bogor Agricultural University, 2004. hlm. 334-337.
- Balfas, R. 2008. Potensi minyak daun cengkeh sebagai pengendali *Planococcus minor* (Mask.) (Pseudococcidae, Homoptera) pada tanaman lada. Bul. Littro. 19 : 78-85.
- Hasan, Z.M.M., Chowdury, J.S.P., Alam, H., Hossain, Z.B. dan Alam, J.M.S. 2005. Antifungal effect of plant extract on seed-borne fungi of wheat seed regarding seed germination, seedling health and vigour index. Pakistan Journal of Biological Sciences 8 : 1284-1289.
- Hasanah, M., Sukarman dan D. Rusmin. 2004. Teknologi produksi benih jahe, Perkembangan Teknologi TRO, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. 16 : 9-16.
- Hasanah, M. dan D. Rusmin. 2006. Teknologi pengelolaan benih beberapa tanaman obat di Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian. 25 : 68-73.
- Kiswanto, Y. 2005. Perubahan kadar senyawa bioaktif rimpang temulawak dalam penyimpanan (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb), Fak. Teknologi Ins-
- titut Pertanian (INTAN), Yogyakarta. 10 hlm.
- Kusheryani, I. dan S.A. Aziz. 2006. Pengaruh jenis tanaman penolak organisme pengganggu tanaman terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) yang diusahakan secara organik. Bul. Agron. 34 : 39-45.
- Masum, M.M.I., Islam, S.M.M., and Fakir, M.G.A. 2009. Effect of Seed Treatment Practices in Controlling of Seed-Borne Fungi in Sorghum. Scientific Research and Essay. 4 : 022-027.
- Miftakhurohmah, R. Noverita dan A. Kardinan. 2008. Efektivitas formula minyak serai wangi terhadap pertumbuhan kapang asal buah merah dan sambiloto. Bul. Littro. 19 : 138-144.
- Pandey, A.K., L.P. Awasthi, J.P. Srivastva dan N.K. Sharma. 2010. Management of rhizome root disease of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.). Journal of Phytopatology. 2 : 18-20.
- Primadani, Y.D. 2009. Formulasi salep minyak atsiri temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) basis salep lemak dan PEG 4000 serta aktivitas anti funginya terhadap *Candida albicans*, skripsi Universitas Muhammadiyah Surakarta. 25 hlm.
- Rahardjo, M., Sukarman, Melati, D. Seswita, T.L. Mardiningsih, Ropianyo dan I. Rochimat. 2008. Produksi benih sumber tanaman obat dan aromatik. Laporan Teknis Penelitian T.A. 2008. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Puslitbangun. Badan Lit-bang Pertanian. hlm. 297-312.

- Rahardjo, M., Sukarman, Melati, D. Seswita, T.L. Mardiningsih, Repiany dan Enjang. 2009. Produksi benih sumber tanaman obat dan aromatik. Laporan Teknis Penelitian T.A. 2008. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Puslitbangbun. Badan Litbang Pertanian. hlm. 263-279.
- Rahman, H., R. Karupaiayan, K. Kishore, dan R. Denzongpa. 2009. Traditional practices cultivation in Northeast India. Indian Journal of Traditional Knowledge. 8 : 23-28.
- Rai, S. 2006. Management of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) rhizome root in Darjeeling and Sikkim Himalayan Region. Programme Coordinator of Darjeeling Krishi Vigyan Kendra, Uttar Banga Krishi Viswavidyalaya, and Kalimpong 734301 District Darjeeling, WB, In India, E-mail : slg_drsamuel@sancharnet.in, 6 p.
- Ruhnayat, A., S.Y. Hartati, W. Lukman dan Mardiana. 2010. Pemupukan berimbang untuk meningkatkan produksi (30 t/ha) dan ketahanan tanaman jahe terhadap *Ralstonia solanacearum* ($\geq 30\%$). Laporan Teknis Penelitian T.A. 2010. Balittro. hlm. 199-205.
- Sagar, S.D. 2006. Investigations on the etiology, epidemiologi and integrated management of rhizome rot complex of ginger and turmeric. Thesis of Plant Pathology Doctor Degree, Agricultural Sciences of Dharwad University, India. 173 p.
- Supriadi, J.G. Elphinstone, dan S.Y. Hartati. 1995. Detection of latent infection of *Pseudomonas solanacearum* in ginger rhizomes and weeds by indirect ELISA. Journal of Spice and Medicinal Crops. 3 : 5-10.
- Supriadi, Miftakhurohmah, J.T. Yuhono, Ma'mun, N. Karyani dan W. Lukman. 2010. Produk pestisida nabati atsiri yang efektif menekan bercak daun jahe ($>80\%$). Laporan Akhir Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. 8 hlm.
- Vincent, C., G. Hallman, B. Panneton, dan F. Fleurat-Lessard. 2003. Management of agricultural insects with physical control methods. Annu. Rev. Entomol. 48 : 261-81.