

# PENGARUH WOOD VINEGAR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAHE (*Zingiber officinale* Rosc.)

Nurliani Bermawie<sup>1</sup> dan Tjutju Nurhayati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

<sup>2</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan

## ABSTRAK

Penelitian untuk mengetahui pengaruh *wood vinegar* terhadap pertumbuhan dan produksi jahe dilakukan pada bulan Nopember 2002 sampai Maret 2003 di Kebun Percobaan Sukamulya, Sukabumi. Bahan tanaman yang digunakan adalah satu nomor harapan jahe putih besar. Sebelum ditanam, benih jahe direndam dalam larutan bakterisida atau *wood vinegar* pada berbagai konsentrasi. Perlakuan yang diuji sebanyak 25 perlakuan yang terdiri atas: kontrol (negatif); bakterisida 2% (kontrol positif), Atonik (kontrol positif), Gandasil (kontrol positif) dan perlakuan *wood vinegar* (tusam, bakau dan akasia) pada konsentrasi 1,3 dan 5% dengan atau tanpa dikombinasikan dengan arang (tusam dan akasia). Rancangan penelitian yang digunakan adalah Acak Kelompok dengan dua ulangan. Parameter yang diamati adalah persentase tumbuh, persentase serangan penyakit, komponen pertumbuhan dan komponen hasil rimpang pada umur empat bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *wood vinegar* tusam 1% dan bakau 3% + arang akasia mampu meningkatkan persentase tumbuh tanaman lebih tinggi dari kontrol dan bakterisida. Untuk komponen pertumbuhan tusam 1%, bakau 3% dengan atau tanpa arang dan akasia 5% dengan arang akasia menghasilkan komponen pertumbuhan tertinggi. Untuk komponen produksi umur empat bulan, perlakuan *wood vinegar* bakau 1% menghasilkan rimpang terpanjang yaitu 21,0 cm, rimpang terlebar ditunjukkan oleh perlakuan *wood vinegar* tusam 3% yaitu 7,3

cm dan diameter rimpang terlebar dihasilkan oleh perlakuan *wood vinegar* bakau 5% yaitu 5,67 cm. Sedangkan untuk bobot rimpang perlakuan terbaik adalah *wood vinegar* bakau 1% yang menghasilkan bobot rimpang paling tinggi (275,8 gr/rumpun) dan tusam 1% dengan bobot rimpang (265 g/rumpun). Perlakuan tersebut berbeda nyata dengan kontrol dan perlakuan bakterisida. Secara keseluruhan, perlakuan terbaik untuk merangsang pertumbuhan adalah tusam 1%, bakau 3% dan akasia 5%, sedangkan untuk menekan serangan penyakit diperlukan konsentrasi *wood vinegar* yang tinggi (5%).

**Kata kunci :** Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.), nomor harapan, wood vinegar, tusam, bakau, akasia, arang

## *The Effect of Wood Vinegar on The Growth and Yield of Ginger (Zingiber officinale Rosc.)*

### ABSTRACT

*The research to understand the effect of wood vinegar on the growth and yield of ginger was undertaken from November 2002 to March 2003 in Sukamulya Experimental Garden, Sukabumi. One high yielding and good quality ginger line (JPB4) were cut into small pieces about 50 g, and submerged in bactericide or wood vinegar solution 25 treatments were used, consists of control, bactericide, Atonik, Gandasil and 3 types of wood vinegar (Pine, Mangrove and Acacia) at concentration 1,3 and 5% (v/v) combined with or without 200 g charcoal (Pine and Acacia). The research was designed in a randomized block with two replications. Observations were made on*

growth percentage, disease incidence, growing components, yield and its components four months after planting. The results showed that the highest growth percentage were obtained from treatment with pine 1% and mangrove 3% combined with acacia charcoal and these were significantly different from control and bactericide treatment. Pine 1%, mangrove 3% with or without charcoal and acacia 5% added with acacia charcoal gave the highest value for growing components. For yield and its components, treatment with mangrove 1%, gave the longest rhizome 21,0 cm, while the widest of rhizome (7,3 cm) was obtained from pine 3% and biggest rhizome diameter was obtained from 5% (5,67 cm). Application of wood vinegar mangrove 1%, pine 1% also gave the highest rhizome weight (275,8 g/plant) and (265 g/plant) significantly different from control and bactericide application. On the whole pine 1%, mangrove 3% and acacia 5% were the best treatments for promoting ginger growth, while for effective control of bacterial wilt, higher concentration (5%) were needed.

**Key words :** Ginger (*Zingiber officinale* Rosc.), promising line, wood vinegar, pine, mangrove, acacia, charcoal.

## PENDAHULUAN

Tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) merupakan komoditas tanaman rempah dan obat yang memiliki peluang ekspor cukup tinggi, baik dalam bentuk jahe segar, jahe kering, jahe bubuk, maupun jahe yang diasinkan (*salted ginger*). Tipe jahe yang banyak diminati eksportir adalah jahe putih besar yang dikonsumsi sebagai sayur atau asinan. Jahe tipe putih besar atau jahe gajah lebih cocok dikonsumsi sebagai sayur, karena aromanya yang kurang tajam, rasa yang kurang pedas, serta seratnya yang lebih sedikit dan lembut dibandingkan

dengan dua tipe jahe lainnya (Wiroatmodjo dan Siregar, 1993).

Pada tahun 1997, ekspor mencapai 34,563 ton dengan nilai US\$ 17,9 juta, tahun 1999 mencapai 43,192 ton dengan nilai US\$ 14,1 juta dan pada tahun 2002, ekspor mengalami penurunan menjadi 7000 ton dengan nilai  $\pm$  US\$ 4 juta (Badan Pusat Statistika 1997; 1999; 2002). Dari data tersebut dapat dilihat bahwa ekspor jahe ini menunjukkan kecenderungan yang menurun. Hal ini disebabkan oleh produktivitas dan mutu jahe yang rendah. Produktivitas rata-rata nasional hanya mencapai 7,9 t/ha dengan rata-rata bobot rimpang per rumpun 199,5 g (Bermawie *et al.*, 2002). Rendahnya teknologi yang dipergunakan, belum tersedianya benih bermutu, serangan hama dan penyakit, dan penggunaan lahan yang sudah terinfeksi oleh penyakit serta tidak memperhatikan sistem drainase yang baik pada lahan tersebut (Mindamora, 2000) juga merupakan faktor-faktor penyebab belum optimalnya tingkat produksi tanaman jahe ini.

Penyakit utama yang berpotensi menimbulkan kerugian dalam budidaya jahe adalah layu bakteri yang disebabkan oleh *Ralstonia solanacearum* E.F. Smith. Serangan penyakit layu bakteri dapat merusak pertanaman jahe hingga mencapai tingkat lebih kurang 90%, terutama di daerah yang beriklim basah dan berdrainase jelek (Parwati, 1994). Jenis bakteri ini dapat bertahan dalam tanah sampai tiga tahun dan dapat juga menginfeksi tanaman dan gulma tertentu. Penyebaran patogen jarak jauh

dapat terjadi terutama melalui bibit rimpang yang telah terinfeksi (infeksi laten), sedangkan penyebarannya dalam kebun melalui air, alat-alat pertanian dan pekerja di lapang. Luka pada akar dan rimpang karena nematoda dapat mempermudah infeksi bakteri dan memperlemah daya tahan tanaman (Asman *et al.*, 1997).

Untuk mengantisipasi masalah penyakit tersebut perlu dicari alternatif cara untuk menekan pertumbuhan bakteri ini baik pada lokasi penanaman maupun pada bibit. Berbagai perlakuan bahan kimia telah dicoba untuk menanggulangi penyakit tersebut, namun belum memberikan hasil yang optimal. Penggunaan bahan kimia selain kurang efektif juga berpengaruh negatif terhadap lingkungan. Salah satu alternatif yang dapat diaplikasikan di lapangan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menggunakan bahan yang ramah lingkungan.

*Wood vinegar* merupakan hasil karbonisasi dengan cara destilasi dari beberapa tanaman hutan seperti akasia, bakau, tusam, jati, dan karet yang dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati (Nurhayati, 2000a). Menurut Nurhayati (2000a) *wood vinegar* mengandung fenol, asam asam dan alkohol yang memiliki kesamaan dengan pestisida. *Wood vinegar* juga dapat merangsang pertunasan atau percabangan pada berbagai tanaman karena kandungan fenolnya (Robinson, 1995). Aktifitas fisiologis senyawa fenolik pada tanaman antara lain terlibat dalam transport elektron pada proses fotosintesa dan dalam pengaturan

enzim tertentu. Asam fenil asetat memiliki aktivitas seperti auksin dan turunan koniferil alkohol mempunyai aktivitas sitokinin. Namun fenol juga dapat bersifat racun bagi tanaman, menghambat pertumbuhan, perkecambahan biji dan proses transport di dalam membran (Robinson, 1995) terutama pada dosis yang terlalu tinggi.

Proses pembuatan *wood vinegar* yang ramah lingkungan serta pemanfaatan kayu yang optimal merupakan *outcome* yang ingin diperoleh dari pengembangan proses produksi arang sekaligus destilatnya.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh perlakuan *wood vinegar* terhadap pertumbuhan dan produksi rimpang jahe putih besar.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di kebun percobaan Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) di Sukamulya, Sukabumi, dengan jenis tanah latosol merah pada ketinggian 350 m dpl. Lahan yang digunakan adalah bekas pertanaman jahe yang sebelumnya telah terserang oleh penyakit bakteri *Ralstonia solanacearum* E.F. Smith. Penelitian berlangsung mulai bulan November 2002 sampai Maret 2003. Bahan tanaman yang digunakan adalah satu nomor harapan jahe tipe putih besar (JPB4) yang merupakan salah satu calon varietas unggul. Penelitian ini dilakukan melalui dua tahap, yaitu tahap perlakuan benih dan tahap penanaman di lapangan. Tahap perlakuan benih dilakukan melalui

perlakuan perendaman dalam larutan bakterisida berbahan aktif streptomisin 2% (kontrol positif), Atonik, Gandasil atau larutan *wood vinegar* dengan konsentrasi 1,3 atau 5% (v/v) sesuai perlakuan. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan faktor tunggal. Perlakuan yang digunakan yaitu :

1. Kontrol (tanpa perlakuan)
2. Bakterisida 2 g/l (kontrol positif)
3. WV I (1%) = *wood vinegar* akasia, 1%
4. WV I (3%) = *wood vinegar* akasia, 3%
5. WV I (5%) = *wood vinegar* akasia, 5%
6. WV II (1%) = *wood vinegar* tusam, 1%
7. WV II (3%) = *wood vinegar* tusam, 3%
8. WV II (5%) = *wood vinegar* tusam, 5%
9. WV III (1%) = *wood vinegar* bakau, 1%
10. WV III (3%) = *wood vinegar* bakau, 3%
11. WV III (5%) = *wood vinegar* bakau, 5%
12. WV I (3%) + A I = *wood vinegar* akasia, 3%; arang akasia
13. WV I (5%) + A I = *wood vinegar* akasia, 5%; arang akasia
14. WV II (3%) + A I = *wood vinegar* tusam, 3%; arang akasia
15. WV II (5%) + A I = *wood vinegar* tusam, 5%; arang akasia
16. WV III (3%) + A I = *wood vinegar* bakau, 3%; arang akasia
17. WV III (5%) + A I = *wood vinegar* bakau, 5%; arang akasia

18. WV I (3%) + A II = *wood vinegar* akasia, 3%; arang tusam
19. WV I (5%) + A II = *wood vinegar* akasia, 5%; arang tusam
20. WV II (3%) + A II = *wood vinegar* tusam, 3%; arang tusam
21. WV II (5%) + A II = *wood vinegar* tusam, 5%; arang tusam
22. WV III (3%) + A II = *wood vinegar* bakau, 3%; arang tusam
23. WV III (5%) + A II = *wood vinegar* bakau, 5%; arang tusam
24. Kontrol + ZPT (Atonik) 2%
25. Kontrol + Pupuk Daun (Gandasil D) 2%

Dengan demikian terdapat 25 kombinasi perlakuan, tiap perlakuan sebanyak 64 tanaman yang diulang dua kali, sehingga terdapat 50 unit percobaan. Model umum Rancangan Percobaan ini adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

$Y_{ij}$  = Nilai dari pengamatan kelompok ke I pada perlakuan j

$\mu$  = Rataan umum

$\alpha_i$  = Pengaruh dari kelompok ke i

$\beta_j$  = Pengaruh dari perlakuan ke-j

$\varepsilon_{ij}$  = Pengaruh galat percobaan pada kelompok ke-i pada perlakuan ke-j

Jika dari hasil sidik ragam diketahui bahwa perlakuan yang diberikan menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan uji lanjut dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (Duncan's Multiple Range Test) pada taraf 5%. Sebelum ditanam, bibit jahe diseleksi dengan ketat, dipilih yang secara visual benar-benar sehat, lalu benih dipotong-potong seberat 50 g kemudian direndam dalam larutan bakterisida atau *wood vinegar* selama 30 menit, setelah itu dikering

inginkan. Persiapan lahan dilakukan sebulan sebelum tanam. Lahan diolah sampai mendapatkan struktur yang remah dan gembur, lalu dibuat bedeng dengan alur-alur dengan jarak tanam 115 x 35 cm. Sebelum penanaman pada lubang tanam diberi bubuk arang sebanyak 200 g dan dilanjutkan dengan menyiramkan 90 ml larutan *wood vinegar* per lubang.

Pupuk kandang (kotoran kambing) yang digunakan 1 kg/lubang, diberikan dalam dua kali agihan yaitu dua minggu sebelum tanam dan pada umur 4 BST (Bulan Setelah Tanam). Pada waktu tanam diberikan pupuk anorganik yaitu SP-36 sebanyak 7,5 g/lubang dan KCl 20 g/lubang 400 kg/ha. Urea diberikan sebanyak 15 g/lubang dalam tiga kali agihan yaitu pada umur 6, 8 dan 12 MST. Perlakuan *wood vinegar*, pupuk daun Gandasil, Atonik maupun bakterisida (2%) diberikan sekali seminggu mulai dari umur 6 sampai umur 18 MST dengan cara disemprotkan pada daun. Pengamatan dilakukan terhadap persentase serangan penyakit layu bakteri, persentase tumbuh tanaman, tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah daun, lingkaran batang, dan bobot basah rimpang tiap rumpun, panjang dan lebar rimpang serta diameter rimpang, diamati pada umur 4 bulan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Persentase tumbuh

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa antar perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap parameter persentase tumbuh. Pada

Tabel 1, dapat dilihat bahwa rata-rata persentase tumbuh terbesar dijumpai pada perlakuan *wood vinegar* tusam 1% yakni 74,22%. Perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan bakau 3% ditambah arang akasia dan Atonik, namun berbeda nyata dengan perlakuan kontrol, bakterisida, dan Gandasil. Persentase tumbuh terkecil dijumpai pada perlakuan *wood vinegar* akasia dengan konsentrasi 1%, yakni 9,67.

Kandungan fenol pada *wood vinegar* selain berperan sebagai penghambat pertumbuhan bakteri (Nurhayati, 2000a), senyawa fenol tertentu dapat berfungsi sebagai perangsang pertumbuhan (Robinson, 1995). *Wood vinegar* tusam (*Pinus merkusii*) mengandung fenol 30,41%, asam total 2,19% dan alkohol 5,36%, dengan kadar fenol yang tinggi mampu melindungi tanaman dari serangan penyakit layu sehingga menghasilkan persentase tumbuh yang tinggi. Sementara itu *Wood vinegar* bakau (*Mangrove* sp.) mengandung fenol 24,18%, asam total 6,33% dan alkohol 0,89% (Nurhayati 2000b).

Arang akasia mengandung air 2,61%, kadar abu 0,79% dan karbon tertambat 79,73% (Nurhayati 2000b). Arang mengandung kadar abu dan karbon terikat. Abu merupakan pupuk organik yang mengandung unsur-unsur yang diperlukan tanaman, seperti unsur K dan Ca (Sukarno, 1993). Kandungan-kandungan tersebut diperkirakan menyebabkan kombinasi *wood vinegar* bakau dan arang akasia mampu berperan perangsang pertumbuhan serta penyubur tanah

sehingga menghasilkan persentase pertumbuhan yang tinggi. diujikan menyebabkan konsentrasi yang digunakan perlu diperhatikan.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan wood vinegar terhadap persentase tumbuh tanaman umur 4 bulan setelah tanam (BST)

Table 1. The effect of wood vinegar on growth percentage 4 months after planting (MAP)

Perlakuan/Treatments	Persentase Tumbuh Growth percentage (%)
Kontrol	50,78 bcdef
Bakterisida	41,41 cdef
WV I (Akasia 1%)	8,60 g
WV I (Akasia 3%)	45,31 cdef
WV I (Akasia 5%)	60,16 abc
WV II (Tusam 1%)	74,22 a
WV II (Tusam 3%)	43,75 cdef
WV II (Tusam 5%)	34,38 f
WV III (Bakau 1%)	55,47 abcd
WV III (Bakau 3%)	57,03 abcd
WV III (Bakau 5%)	54,69 abcde
WV I (Akasia 3%) + Arang Akasia	40,63 cdef
WV I (Akasia 5%) + Arang Akasia	58,60 abc
WV II (Tusam 3%) + Arang Akasia	50,00 bcdef
WV II (Tusam 5%) + Arang Akasia	35,16 ef
WV III (Bakau 3%) + Arang Akasia	73,44 a
WV III (Bakau 5%) + Arang Akasia	60,94 abc
WV I (Akasia 3%) + Arang Tusam	39,06 def
WV I (Akasia 5%) + Arang Tusam	50,00 bcdef
WV II (Tusam 3%) + Arang Tusam	52,35 bcdef
WV II (Tusam 5%) + Arang Tusam	40,63 cdef
WV III (Bakau 3%) + Arang Tusam	57,82 abc
WV III (Bakau 5%) + Arang Tusam	50,00 bcdef
ZPT Atonik (kontrol positif)	67,19 ab
Pupuk Daun Gandasil	42,19 cdef
KK/CV (%)	16,68

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Wilayah Berganda Duncan.

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

Kandungan fenol yang lebih tinggi dari ketiga wood vinegar yang

Tampaknya konsentrasi 1% merupakan konsentrasi yang optimal

untuk *wood vinegar* tusam yang diujikan. Tingginya kandungan fenol, asam total dan alkohol pada *wood vinegar* tusam dengan konsentrasi 5%, diduga bersifat racun bagi tanaman jahe sehingga menghasilkan persentase tumbuh yang rendah. Hal ini sependapat dengan Robinson (1995) bahwa fenol juga dapat bersifat racun bagi tanaman dan menghambat perumbuhan tanaman. Hasil ini berbeda dengan Hadipoentyanti *et al.* (2002) pada *Ocimum canum* dan *O. basilicum* dimana konsentrasi *wood vinegar* tusam 3 - 5% bersifat merangsang pertumbuhan.

*Wood vinegar* akasia (*Acacia mangium*) mengandung fenol 23,7%, asam total 1,21% dan alkohol 4,90% dan komponen kimia lain yang lebih rendah dari tusam. *Wood vinegar* akasia mengandung fenol terendah dari ketiga *wood vinegar*. Kandungan yang rendah ini diperkirakan kurang mampu merangsang pertumbuhan tanaman jahe. Pada konsentrasi 5%, *wood vinegar* akasia mampu mendorong pertumbuhan tanaman lebih baik.

Atonik mengandung senyawa Na dan fenol, yang dapat merangsang pertumbuhan semua organ pada berbagai jenis tanaman (Suwondo, 1999). Hal ini diperkirakan menyebabkan peningkatan persentase tumbuh pada pertanaman jahe ini. Sementara itu Gandasil mengandung komponen unsur hara yang lengkap untuk memacu pertumbuhan tanaman lebih baik seperti NPK 14 - 12 - 14, 1% magnesium sulfat, mangan boron, tembaga kobalt seng serta vitamin

aneurin, lactoflavin, dan nikotinic acid amida (Purnama, 1995). Penggunaan Gandasil sebagai pembanding tidak menunjukkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik terhadap persentase tumbuh tanaman.

### **Serangan penyakit layu bakteri**

Serangan penyakit layu bakteri pada penelitian ini berkisar antara 2,60 - 27,90% (Tabel 2). Persentase serangan tertinggi terdapat pada perlakuan bakterisida, namun tidak berbeda nyata dengan kontrol. Tingginya serangan pada perlakuan bakterisida kemungkinan karena bakterisida sudah tidak efektif mengendalikan penyakit bakteri layu. Bakterisida dengan bahan aktif streptomisin dan oksitetrasiklin hidroklorid yang digunakan dalam penelitian ini bersifat tidak stabil didalam tanah maupun tanaman. Bakterisida tersebut hanya mampu menghambat perkembangan bakteri sampai batas waktu tertentu saja, karena efektifitasnya cepat turun (Parwati, 1994). Dari ketiga jenis *wood vinegar* yang digunakan serangan penyakit terendah terdapat pada perlakuan dengan *wood vinegar* tusam 5% dengan atau tanpa arang tusam. Semua perlakuan *wood vinegar*, kecuali akasia 1% memberikan hasil yang lebih baik dan berbeda nyata dengan kontrol, bakterisida, Atonik dan Gandasil. Hadipoentyanti *et al.* (2002) menyatakan bahwa perlakuan penyemprotan *wood vinegar* tusam konsentrasi 3-5 % mampu menghasilkan tanaman sehat yang lebih lebih tinggi dibanding dengan

kontrol dan bakterisida (berbahan aktif streptomisin) pada *O.canum* dan *O. basillicum* pada 4 BST.

Tabel 2. Persentase serangan penyakit bakteri layu pada jahe umur 4 BST  
*Table 2. Percentage of bacterial wilt disease on ginger 4 MAP*

Perlakuan/ <i>Treatments</i>	Persentase serangan <i>Disease incidence (%)</i>
Kontrol	23,56 ab
Bakterisida	27,90 a
WV I (Akasia 1%)	26,86 a
WV I (Akasia 3%)	20,60 bc
WV I (Akasia 5%)	13,35 def
WV II (Tusam 1%)	7,60 ghijk
WV II (Tusam 3%)	4,63 jkl
WV II (Tusam 5%)	2,23 l
WV III (Bakau 1%)	14,40 de
WV III (Bakau 3%)	11,07 defgh
WV III (Bakau 5%)	10,55 efgh
WV I (Akasia 3%) + Arang Akasia	14,57 de
WV I (Akasia 5%) + Arang Akasia	12,41 defg
WV II (Tusam 3%) + Arang Akasia	5,31 efghi
WV II (Tusam 5%) + Arang Akasia	3,27 hijkl
WV III (Bakau 3%) + Arang Akasia	11,74 defg
WV III (Bakau 5%) + Arang Akasia	8,70 Fghij
WV I (Akasia 3%) + Arang Tusam	13,10 Def
WV I (Akasia 5%) + Arang Tusam	9,05 fghij
WV II (Tusam 3%) + Arang Tusam	4,69 Ijkl
WV II (Tusam 5%) + Arang Tusam	2,60 l
WV III (Bakau 3%) + Arang Tusam	5,48 ijkl
WV III (Bakau 5%) + Arang Tusam	3,71 kl
ZPT Atonik (kontrol positif)	16,00 cd
Pupuk Daun Gandasil	20,00 bc
KK/CV (%)	1,87

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 1 % menurut Uji Wilayah Berganda Duncan.

*Note : Numbers followed by the same letters are not significantly different at DMRT 1 %*

Selain sebagai perangsang pertumbuhan, kandungan fenol pada *wood vinegar* berperan sebagai penghambat pertumbuhan bakteri. Komponen kimia yang terkandung dalam *wood vinegar* adalah asam asetat, methanol, asetol, furfural, fenol, syklotene, 0-kreosol, p-kreosol, guaikol, 4-methyl guaikol dan etil guaikol (Nurhayati, 2000b). Berdasarkan komponen kimia, tusam memiliki komponen kimia lebih banyak dari bakau dan akasia. Menurut Nurhayati (2000b) komponen kimia *wood vinegar* tusam terutama fenol, methanol, kandungan asam dan alkohol yang tinggi memiliki kesamaan dengan bakterisida antrakol. Fenol, asam asetat, methanol dan kreosol merupakan komponen aktif pada formulasi desinfektan (Sudarmo, 1990 dalam Nurhayati, 2000b).

*Wood vinegar* bakau (*Mangrove* sp.) mengandung fenol 24,18%, asam total 6,33% dan alkohol 0,89%, sedangkan arang tusam mengandung air 2,77%, abu 0,58% dan karbon tertambat 72,99%. Kandungan tersebut diperkirakan menyebabkan kombinasi *wood vinegar* bakau dan arang tusam mampu berperan sebagai bakterisida yang cukup efektif. Konsentrasi 5% baik pada *wood vinegar* tusam maupun bakau nampaknya merupakan konsentrasi yang optimal sebagai bakterisida dalam percobaan ini.

*Wood vinegar* akasia mengandung fenol yang lebih rendah dari

tusam dan bakau, kandungan yang rendah ini diperkirakan tidak mampu untuk meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan layu bakteri apabila diaplikasikan dalam konsentrasi rendah. Pada konsentrasi 5%, *wood vinegar* akasia mampu menghasilkan persentase serangan yang lebih rendah.

Atonik mengandung senyawa Na dan fenol (Suwondo, 1999), yang dapat juga berfungsi sebagai bakterisida. Hal ini diperkirakan menyebabkan persentase serangan penyakit lebih rendah dari kontrol. Sedangkan Gandasil mengandung komponen unsur hara yang lengkap untuk memacu pertumbuhan tanaman lebih baik seperti NPK 14 - 12 - 14, 1% magnesium sulfat, mangan boron, tembaga, kobalt, seng serta vitamin aneurin, lactoflavin, dan nikotinic acid amida (Purnama, 1995), sehingga penggunaan gandasil juga mampu menunjukkan daya tahan yang lebih baik dari kontrol maupun bakterisida.

### **Tinggi tanaman**

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam gabungan pada parameter tinggi tanaman, perlakuan pada penelitian ini berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman. Dari Tabel 3, dapat dilihat bahwa perlakuan *wood vinegar* tusam dengan konsentrasi 1% menghasilkan tinggi tanaman terbesar dari semua perlakuan, yakni 33,45. Perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan akasia 5% ditambah arang akasia, dan bakau 3% ditambah arang akasia. Perlakuan tersebut berbeda nyata dengan kontrol, bakterisida, Gandasil, dan Atonik.

tanaman yang berbeda nyata dengan perlakuan yang menggunakan arang lainnya.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan *wood vinegar* terhadap tinggi tanaman umur 4 BST  
*Table 3. The effect of wood vinegar on plant height 4 MAP*

Perlakuan/ <i>Treatments</i>	Tinggi tanaman <i>Plant height (cm)</i>
Kontrol	24,20 gh
Bakterisida	23,22 gh
WV I (Akasia) (1%)	12,59 j
WV I (Akasia) (3%)	25,43 fgh
WV I (Akasia) (5%)	28,40 cdef
WV II (Tusam) (1%)	33,35 a
WV II (Tusam) (3%)	23,95 gh
WV II (Tusam) (5%)	14,75 ij
WV III (Bakau) (1%)	29,42 bcd
WV III (Bakau) (3%)	24,35 gh
WV III (Bakau) (5%)	27,01 defg
WV I (Akasia) (3%) + Arang Akasia	23,86 gh
WV I (Akasia) (5%) + Arang Akasia	32,37 ab
WV II (Tusam) (3%) + Arang Akasia	24,00 gh
WV II (Tusam) (5%) + Arang Akasia	13,66 j
WV III (Bakau) (3%) + Arang Akasia	31,39 abc
WV III (Bakau) (5%) + Arang Akasia	29,22 bcde
WV I (Akasia) (3%) + Arang Tusam	21,61 h
WV I (Akasia) (5%) + Arang Tusam	24,71 fgh
WV II (Tusam) (3%) + Arang Tusam	26,78 defg
WV II (Tusam) (5%) + Arang Tusam	17,91 i
WV III (Bakau) (3%) + Arang Tusam	28,16 cdef
WV III (Bakau) (5%) + Arang Tusam	24,26 gh
ZPT Atonik	28,45 cdef
Pupuk Daun Gandasil	25,53 efg
KK/CV (%)	11,52

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Wilayah Berganda Duncan

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

Perlakuan akasia 5% ditambah arang akasia, dan bakau 3% ditambah arang akasia ini menghasilkan tinggi

Perendaman bibit jahe sebelum penanaman dapat melunakkan dinding sel, sehingga sel akan mudah

berkembang dan berdiferensiasi. Selain itu, larutan *wood vinegar* menjadi lebih mudah masuk ke dalam sel dan mempermudah pengaruh destilat terhadap fungsi fisiologis bibit jahe tersebut.

Konsentrasi tusam 1% merupakan konsentrasi yang optimal. Kandungan fenol pada *wood vinegar* tusam diperkirakan merangsang pertumbuhan tinggi tanaman pada konsentrasi yang rendah dibanding bakau dan akasia. Hal ini dapat dilihat dari tinggi tanaman yang dihasilkan perlakuan tusam dengan konsentrasi 1% lebih tinggi daripada perlakuan lainnya. Pada *O. canum* dan *O. basilicum* pada 4 BST *wood vinegar* tusam juga mampu memberikan pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih baik dari kontrol dan bakterisida (Hadipoentyanti *et al.*, 2002), namun pada konsentrasi yang lebih tinggi (3 - 5%) dari jahe (1%).

#### **Jumlah anakan**

Hasil analisa sidik ragam pada karakter jumlah anakan menunjukkan bahwa antar perlakuan berpengaruh sangat nyata. Pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa perlakuan *wood vinegar* bakau dengan konsentrasi 3% ditambah arang tusam menghasilkan jumlah anakan terbesar dibanding semua perlakuan, yakni 7,00. Perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan bakau 3% ditambah arang akasia, akasia 5% ditambah arang akasia, tusam 1%, dan bakterisida. Namun, perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan Atonik, Gandasil, dan kontrol.

Perlakuan *wood vinegar* akasia dengan konsentrasi 1% menghasilkan jumlah anakan terkecil, yakni 3,30 dan tidak berbeda nyata dengan tusam 5% dengan atau tanpa arang akasia, kontrol dan Gandasil. Konsentrasi akasia 1% terlalu rendah untuk memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman, sedangkan tusam 5% terlalu tinggi sehingga meracuni tanaman.

*Wood vinegar* bakau mengandung 24,18% fenol, sedangkan arang tusam mengandung kadar abu 1,10% dan kadar karbon terikat 75,49%. Kombinasi kedua bahan ini mampu meningkatkan jumlah anakan. Konsentrasi 3% merupakan konsentrasi yang optimal pada kelompok *wood vinegar* bakau yang diujikan.

#### **Jumlah daun**

Hasil analisa sidik ragam pada karakter jumlah daun menunjukkan bahwa antar perlakuan berpengaruh sangat nyata. Pada Tabel 5, dapat dilihat bahwa jumlah daun terbesar dari semua perlakuan dihasilkan oleh perlakuan *wood vinegar* bakau dengan konsentrasi 3% ditambah arang akasia, yakni 52,26. Perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan *wood vinegar* akasia 5% ditambah arang akasia, bakau 3% ditambah arang tusam, tusam 1%, dan bakterisida. Perlakuan bakau 3% ditambah arang akasia berbeda nyata dengan perlakuan Atonik, kontrol dan Gandasil. Perlakuan *wood vinegar* akasia 1% menghasilkan jumlah daun terkecil, yakni 15,93.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan wood vinegar terhadap jumlah anakan  
*Table 4. The effect of wood vinegar on number of shoots*

Perlakuan/ <i>Treatments</i>	Jumlah anakan <i>Number of shoots</i>
Kontrol	4,24 ghi
Bakterisida	5,61 abcdefg
WV I (Akasia) (1%)	3,30 i
WV I (Akasia) (3%)	5,83 abcdef
WV I (Akasia) (5%)	6,54 abcd
WV II (Tusam) (1%)	5,92 abcdef
WV II (Tusam) (3%)	6,64 abc
WV II (Tusam) (5%)	3,76 hi
WV III (Bakau) (1%)	5,44 bcdefg
WV III (Bakau) (3%)	5,22 cdefg
WV III (Bakau) (5%)	5,91 abcdef
WV I (Akasia) (3%) + Arang Akasia	5,08 efgh
WV I (Akasia) (5%) + Arang Akasia	6,48 abcde
WV II (Tusam) (3%) + Arang Akasia	6,17 abcdef
WV II (Tusam) (5%) + Arang Akasia	4,33 ghi
WV III (Bakau) (3%) + Arang Akasia	6,71 ab
WV III (Bakau) (5%) + Arang Akasia	5,60 abcdefg
WV I (Akasia) (3%) + Arang Tusam	5,00 fgh
WV I (Akasia) (5%) + Arang Tusam	5,57 abcdefg
WV II (Tusam) (3%) + Arang Tusam	5,67 abcdefg
WV II (Tusam) (5%) + Arang Tusam	5,13 defgh
WV III (Bakau) (3%) + Arang Tusam	7,00 a
WV III (Bakau) (5%) + Arang Tusam	4,82 fgh
ZPT Atonik	5,19 defg
Pupuk Daun Gandasil	4,74 fgh
KK/CV (%)	22,60

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Wilayah Berganda Duncan

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

Karbohidrat sederhana yang dihasilkan fotosintesis melalui proses metabolisme diubah menjadi lipid, asam nukleat, protein, dan molekul organik lainnya, sehingga dapat diduga dengan semakin banyaknya jumlah daun akan dapat meningkatkan produksi rimpang jahe gajah (Parwati, 1994).

*Wood vinegar* bakau mengandung 24,18% fenol, sedangkan arang akasia mengandung kadar abu 0,80% dan kadar karbon terikat 81,02% (Hudaya dan Hartoyo, 1987). Kandungan-kandungan tersebut diperkirakan menyebabkan kombinasi *wood vinegar* dan arang akasia mampu berperan sebagai perangsang pertumbuhan serta penyubur tanah sehingga metabolisme dalam tanaman berjalan lebih baik dan menghasilkan jumlah daun terbanyak. Konsentrasi 3% merupakan konsentrasi yang optimal untuk kelompok *wood vinegar* bakau yang digunakan dalam percobaan.

*Wood vinegar* tusam mengandung komponen fenol yang tinggi. Aktifitas fisiologi senyawa fenolik pada tumbuhan antara lain terlibat dalam transpor elektron pada fotosintesis dan dalam pengaturan aktivitas enzim tertentu (Robinson, 1995). Selain itu, senyawa fenolik digunakan tanaman sebagai pertahanan terhadap keadaan lingkungan yang buruk, serangan-serangan parasit maupun pigmen warna (Wattimena, 1992).

Pada *O. canum* maupun *O. basillicum* penyemprotan *wood vinegar* tusam dengan konsentrasi 3 - 5% mampu meningkatkan jumlah cabang, panjang dan lebar daun pada 4 BST (Hadipoentyanti *et al.*, 2002).

### **Lingkar batang**

Hasil analisa sidik ragam pada parameter lingkar batang menunjukkan bahwa antar perlakuan menunjukkan pengaruh yang sangat nyata (Tabel 5).

*Wood vinegar* akasia 5% ditambah arang akasia memberikan hasil lingkar batang terbesar dari seluruh perlakuan, yakni 2,71 dan tidak berbeda nyata dengan tusam 1%. Perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan *wood vinegar* bakau 3% ditambah arang akasia, Atonik, 3% ditambah arang tusam, Gandasil, kontrol, dan bakterisida. Perlakuan *wood vinegar* akasia dengan konsentrasi 1% menghasilkan lingkar batang terkecil, yakni 1,77.

*Wood vinegar* akasia mengandung fenol yang paling rendah diantara ketiga jenis *wood vinegar* yang diujikan, sehingga semakin optimal dengan konsentrasi yang semakin tinggi. *Wood vinegar* bakau optimal pada konsentrasi 3% daripada 1% dan 5%, sedangkan tusam lebih optimal pada konsentrasi 1%. Perbedaan hal tersebut kemungkinan karena perbedaan komposisi fisik dan kimia dari masing-masing kayu.

Tabel 5. Pengaruh perlakuan wood vinegar terhadap lingkar batang 4 BST  
 Table 5. The effect of wood vinegar on stem circumference 4 MAP

Perlakuan/ <i>Treatments</i>	Lingkar batang <i>Stem circumference (cm)</i>
Kontrol	2,34 cde
Bakterisida	2,31 cde
WV I (Akasia) (1%)	1,77 g
WV I (Akasia) (3%)	2,44 cde
WV I (Akasia) (5%)	2,46 cde
WV II (Tusam) (1%)	2,66 ab
WV II (Tusam) (3%)	2,30 de
WV II (Tusam) (5%)	1,91 g
WV III (Bakau) (1%)	2,50 bc
WV III (Bakau) (3%)	2,42 cde
WV III (Bakau) (5%)	2,48 cd
WV I (Akasia) (3%) + Arang Akasia	2,33 cde
WV I (Akasia) (5%) + Arang Akasia	2,71 a
WV II (Tusam) (3%) + Arang Akasia	2,31 cde
WV II (Tusam) (5%) + Arang Akasia	1,90 g
WV III (Bakau) (3%) + Arang Akasia	2,65 bc
WV III (Bakau) (5%) + Arang Akasia	2,48 cd
WV I (Akasia) (3%) + Arang Tusam	2,28 e
WV I (Akasia) (5%) + Arang Tusam	2,38 cde
WV II (Tusam) (3%) + Arang Tusam	2,49 bcd
WV II (Tusam) (5%) + Arang Tusam	2,11 f
WV III (Bakau) (3%) + Arang Tusam	2,46 cde
WV III (Bakau) (5%) + Arang Tusam	2,31 cde
ZPT Atonik	2,46 cde
Pupuk Daun Gandasil	2,38 cde
KK/CV (%)	4,77

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Wilayah Berganda Duncan

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

Penyemprotan *wood vinegar* tusam dengan konsentrasi 3 - 5% pada *O. canum* dan *O. basilicum* menghasilkan diameter batang lebih tinggi dibanding dengan konsentrasi rendah (1 dan 2%), kontrol, dan bakterisida pada 4 BST (Hadipoentyanti *et al.*, 2002).

### **Bobot dan diameter rimpang**

Dari hasil analisa sidik ragam terlihat bahwa antar perlakuan memiliki pengaruh nyata terhadap bobot rimpang (Tabel 6). Rata-rata hasil bobot rimpang terbesar dijumpai pada perlakuan *wood vinegar* bakau dengan konsentrasi 1%, yakni 275,84. Rata-rata hasil bobot rimpang ini tidak berbeda nyata perlakuan *wood vinegar* tusam 1%, bakau 5% ditambah arang akasia, akasia 5% ditambah arang akasia, tusam 3%, bakau dengan konsentrasi 3% dan 5%, akasia 5%, dan bakau 3% ditambah arang akasia. Rata-rata hasil bobot rimpang terkecil dihasilkan oleh perlakuan *wood vinegar* tusam 5%, yakni 43,34.

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa antar perlakuan berpengaruh nyata terhadap karakter diameter rimpang. Diameter rimpang terbaik dihasilkan oleh perlakuan *wood vinegar* bakau 5%, yakni 5,67. Rata-rata hasil diameter rimpang ini berbeda nyata dengan semua perlakuan. Rata-rata hasil diameter rimpang terkecil dihasilkan oleh perlakuan *wood vinegar* tusam dengan konsentrasi 5% ditambah arang akasia, yakni 1,04.

### **Panjang dan lebar rimpang**

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa antar perlakuan berpengaruh nyata terhadap karakter panjang dan lebar rimpang (Tabel 7). Perlakuan *wood vinegar* bakau dengan konsentrasi 1% menghasilkan panjang rimpang terbesar, yakni 21, hasil ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan *wood vinegar* tusam 1%, bakau 5% ditambah arang akasia, akasia 5% ditambah arang akasia, tusam 3%, bakau 3%, bakau 5%, akasia 5%, bakau 3% ditambah arang akasia, dan akasia 3%. Rata-rata hasil panjang rimpang terkecil dijumpai pada perlakuan *wood vinegar* akasia dengan konsentrasi 1%, yaitu 5,88.

Parameter lebar rimpang tidak menunjukkan pengaruh yang nyata antar perlakuan. Lebar rimpang terbesar dihasilkan oleh perlakuan *wood vinegar* tusam dengan konsentrasi 3%, yakni 7,33 cm, sedangkan lebar terkecil dihasilkan oleh perlakuan *wood vinegar* akasia dengan konsentrasi 1%, yakni 2 cm (Tabel 8).

Pada penelitian ini terlihat bahwa tanaman dengan tinggi tanaman dan jumlah daun yang besar menghasilkan bobot rimpang besar, meskipun tidak berbeda nyata pada beberapa perlakuan. Perlakuan *wood vinegar* tusam dan bakau dengan konsentrasi 1% menghasilkan tinggi tanaman dan bobot rimpang yang besar.

Tabel 6. Pengaruh perlakuan wood vinegar terhadap bobot dan diameter rimpang  
 Table 6. The effect of wood vinegar on rhizome weight and diameter

Perlakuan <i>Treatments</i>	Bobot <i>Rhizome weight (g)</i>	Diameter (cm)
Kontrol	80,00 ef	2,25 b
Bakterisida	125,00 cdef	1,89 b
WV I (Akasia) (1%)	45,00 f	1,15 b
WV I (Akasia) (3%)	163,33 bcde	2,59 b
WV I (Akasia) (5%)	175,00 abcde	2,33 b
WV II (Tusam) (1%)	265,00 abcde	2,33 b
WV II (Tusam) (3%)	228,33 abc	2,34 b
WV II (Tusam) (5%)	43,34 f	1,05 b
WV III (Bakau) (1%)	275,84 a	2,75 b
WV III (Bakau) (3%)	188,34 abcde	2,50 b
WV III (Bakau) (5%)	185,00 abcde	5,67 b
WV I (Akasia) (3%) + Arang Akasia	146,67 cdef	2,09 b
WV I (Akasia) (5%) + Arang Akasia	228,34 Abc	2,17 b
WV II (Tusam) (3%) + Arang Akasia	143,34 cdef	2,42 b
WV II (Tusam) (5%) + Arang Akasia	49,17 f	1,04 b
WV III (Bakau) (3%) + Arang Akasia	171,67 abcde	2,42 b
WV III (Bakau) (5%) + Arang Akasia	231,67 abc	2,75 b
WV I (Akasia) (3%) + Arang Tusam	165,00 bcde	1,92 b
WV I (Akasia) (5%) + Arang Tusam	148,34 cdef	2,08 b
WV II (Tusam) (3%) + Arang Tusam	126,67 cdef	2,09 b
WV II (Tusam) (5%) + Arang Tusam	85,00 ef	1,38 b
WV III (Bakau) (3%) + Arang Tusam	150,00 cdef	2,25 b
WV III (Bakau) (5%) + Arang Tusam	80,00 ef	1,62 b
ZPT Atonik	221,67 abcd	2,67 b
Pupuk Daun Gandasil	118,34 def	2,09 b
KK/CV (%)	29,10	37,74

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyabcata pada taraf 5 % menurut Uji Wilayah Berganda Duncan

Note : Numbers followed by the same letters are not significantly differect at DMRT 5 %

Tabel 7. Pengaruh perlakuan *wood vinegar* terhadap panjang dan lebar rimpang  
 Table 7. The effect of *wood vinegar* on rhizome length and width

Perlakuan <i>Treatments</i>	Panjang <i>Length (cm)</i>	Lebar <i>Width (cm)</i>
Kontrol	11,17 defg	3,34 bc
Bakterisida	15,17 cd	3,17 bc
WV I (Akasia) (1%)	5,88 h	2,00 c
WV I (Akasia) (3%)	15,67 abcd	4,50 abc
WV I (Akasia) (5%)	16,67 abc	4,84 abc
WV II (Tusam) (1%)	20,83 ab	5,00 abc
WV II (Tusam) (3%)	16,83 abc	7,33 a
WV II (Tusam) (5%)	8,25 fgh	2,50 bc
WV III (Bakau) (1%)	21,00 a	6,00 ab
WV III (Bakau) (3%)	18,00 abc	4,84 abc
WV III (Bakau) (5%)	17,00 abc	5,17 abc
WV I (Akasia) (3%) + Arang Akasia	13,17 cdef	5,17 abc
WV I (Akasia) (5%) + Arang Akasia	16,00 abcd	4,92 abc
WV II (Tusam) (3%) + Arang Akasia	14,84 cde	4,34 abc
WV II (Tusam) (5%) + Arang Akasia	7,59 gh	3,00 bc
WV III (Bakau) (3%) + Arang Akasia	16,00 abcd	4,67 abc
WV III (Bakau) (5%) + Arang Akasia	17,84 abc	4,17 abc
WV I (Akasia) (3%) + Arang Tusam	12,83 cdef	2,92 bc
WV I (Akasia) (5%) + Arang Tusam	14,84 cde	4,83 abc
WV II (Tusam) (3%) + Arang Tusam	14,17 cde	5,00 abc
WV II (Tusam) (5%) + Arang Tusam	9,67 efgh	4,17 abc
WV III (Bakau) (3%) + Arang Tusam	14,84 cde	3,84 abc
WV III (Bakau) (5%) + Arang Tusam	15,50 bcd	3,42 bc
ZPT Atonik	18,17 abc	4,59 abc
Pupuk Daun Gandasil	14,83 cde	2,25 bc
KK/CV (%)	15,23	35,96

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyabcata pada taraf 5 % menurut Uji Wilayah Berganda Duncan

Note : Numbers followed by the same letters are not significantly differect at DMRT 5 %

Pada tanaman jahe, proses fotosintesis terjadi pada daun dan batang semunya. Asimilat tersebut akan ditranslokasikan ke bagian organ lainnya termasuk organ penyimpanan pada jahe, yakni rimpang. Hal ini didukung oleh Bermawie *et al.* (1997) yang menyatakan bahwa tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan ukuran rimpang berkorelasi positif dengan hasil.

Penelitian Wiroatmodjo dan Siregar (1993) menyatakan bahwa produksi jahe pada kondisi lahan sehat dengan pemupukan Urea, TSP, KCl, pupuk kandang, dan sekam masing-masing sebanyak 400 kg N, 600 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 500 kg K<sub>2</sub>O, 20 ton, dan 5 ton per hektar serta penyemprotan ethrel 10.000 ppm pada umur 4 bulan mencapai 178,51 g/rumpun. Hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan perlakuan *wood vinegar* yang pada beberapa perlakuan mampu memberikan hasil lebih tinggi dari 200 g/rumpun. Bobot rimpang perlakuan *wood vinegar* ini juga lebih baik dari bobot rimpang rata-rata nasional yang hanya mencapai 199.5 g/rumpun pada umur 9 BST (Bermawie *et al.*, 2002). Standar ekspor jahe segar Indonesia yaitu 250 g/rumpun (Mindamora 2000), perlakuan *wood vinegar* bakau dan tusam 1% mampu menghasilkan bobot rimpang muda yang sesuai dengan standar ekspor tersebut.

## KESIMPULAN DAN SARAN

*Wood vinegar* mampu menekan perkembangan penyakit layu bakteri pada pertanaman jahe sampai umur 4

bulan walaupun ditanam pada lahan bekas pertanaman jahe yang sebelumnya menyerang pertanaman. Perlakuan tusam 5% dengan atau tanpa arang tusam, dan bakau 5% dengan arang tusam mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan baik, dengan persentase serangan kurang dari 5%, nyata lebih kecil dari perlakuan lainnya.

Untuk merangsang pertumbuhan tanaman diperlukan konsentrasi yang lebih rendah. Perlakuan tusam 1% dan bakau 3% ditambah arang akasia memberikan persentase tumbuh tertinggi, berturut-turut 74,22% dan 73,44%. Perlakuan tusam 1% juga menghasilkan tinggi tanaman tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan akasia 5% ditambah arang akasia, bakau 3% ditambah arang akasia. Jumlah anakan terbanyak diperoleh dari perlakuan bakau 3% ditambah arang akasia atau arang tusam, akasia 5% ditambah arang akasia, tusam 3% atau akasia 5%. Jumlah daun terbanyak diperoleh dari perlakuan akasia 5% ditambah arang akasia, dan tusam 1%. Sedangkan untuk bobot rimpang bakau 1% dan tusam 1% menghasilkan rimpang tertinggi, dengan bobot rimpang di atas 250 g per rumpun dan memenuhi standar ekspor nasional Indonesia. Tusam dengan konsentrasi 3% menghasilkan lebar rimpang terbesar. Sedangkan untuk diameter rimpang terbesar saat panen muda diperoleh dari perlakuan bakau dengan konsentrasi 5%.

Tusam 1%, bakau 3%, dan akasia 5%, merupakan konsentrasi

yang optimal untuk jahe. Perlakuan tersebut dikombinasikan dengan perlakuan arang akasia pada beberapa perlakuan ini mampu berperan sebagai perangsang pertumbuhan. Namun untuk menekan perkembangan layu bakteri, diperlukan konsentrasi yang lebih tinggi untuk tusam, bakau maupun akasia.

*Wood vinegar* merupakan hasil karbonisasi kayu yang dapat digunakan sebagai langkah alternatif dalam mengatasi penyakit *Ralstonia solanacearum* E. F. Smith pada jahe. Sekalipun demikian, masih perlu dicari komposisi yang tepat baik sebagai perangsang pertumbuhan maupun bakterisida, dengan memperkecil jumlah perlakuan serta penggunaan *wood vinegar* yang lebih murni untuk mengurangi keracunan pada penggunaan dengan konsentrasi tinggi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asman, Ariful, D. Sitepu, Ika Mustika, Karden Mulya, dan Supriadi, 1997. hal. 92 - 105. Pengenalan dan penanggulangan penyakit penting. *Dalam* Sitepu, D., Sudiarto, N. Bermawie, Supriadi, D. Soetopo, Rosita S.M.D, Hernani, dan Amrizal M. Rivai (Eds.). Monograf No. 3: Jahe. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor.
- Badan Pusat Statistik, 1997. Statistik Indonesia. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik, 1999. Statistik Indonesia. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik, 2002. Statistik Indonesia. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Bermawie, N., Hadad E.A., Martono, N. Ajjah dan Taryono, 1997. Plasma nutfah dan pemuliaan jahe. *Dalam* : D. Sitepu, Soediarso, N. Bermawie, Supriadi, Decyanto S., Rosita SMD Hernani dan A. Rivai (Eds.) Monograf No. 3: Jahe. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor.
- Bermawie N. S F. Syahid N. Ajjah Hadad E. A., Hobir dan D. Rukmana, 2002. Uji adaptabilitas nomor-nomor harapan jahe pada berbagai kondisi agroekologi. Balitro, Bogor. Laporan hasil penelitian.
- Hadipoentyanti, E., L. Udarno, dan T. Nurhayati, 2002. Respon pertumbuhan dan perkembangan 2 jenis *Ocimum* terhadap Destilat Pinus. Laporan Hasil Penelitian. Pusat Penelitian Teknologi Hasil Hutan. 8h.
- Hudaya, N dan Hartoyo, 1988. Hasil destilasi kering kayu dan nilai kalor dari beberapa jenis kayu hutan tanaman industri. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 5 (6): 348 - 352.
- Mindamora M., 2000. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi dan ekspor jahe. Skripsi IPB Bogor.

- Nurhayati, T., D. Setiawan dan Mahpudin, 2000. Produksi arang dan destilat ramah lingkungan. Prosiding Lokakarya Penelitian Hasil Hutan, Bogor: Pusat Penelitian Hasil Hutan. Hal : 199 - 207.
- Nurhayati, T., 2000a. Produksi arang dan wood vinegar mangium dan tusam dari tungku kubah. Buletin Penelitian Hasil Hutan. 18 (3): 137 - 151.
- Nurhayati, T., 2000b. Sifat destilat hasil destilasi kering 4 jenis kayu dan kemungkinan pemanfaatannya sebagai pestisida. Buletin Penelitian Hasil Hutan. 17 (3): 160-168.
- Parwati, S., 1994. Pengaruh perlakuan bibit dan perlakuan lahan terkontaminasi *Pseudomonas solanacearum* E.F. Smith terhadap pertumbuhan dan produksi jahe gajah (*Zingiber officinale* Rosc.). Tesis. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 81 hal.
- Purnama, B. J., 1995. Pengaruh pupuk Gandasil D terhadap keberhasilan perakaran setek batang bambu sembilang (*Dendrocalmus giganteus* Munro). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Robinson, T., 1995. Kandungan organik tumbuhan tinggi. Penerbit ITB. Bandung. 367h.
- Soekarno, 1993. Pengaruh pola tanam dan penambahan bahan organik terhadap aliran permukaan, erosi dan produksi jahe. Tesis, Program Pasca Sarjana IPB Bogor, 106 hal.
- Suwondo, T., 1999. Pengaruh pupuk daun dan atonik serta frekuensi pemberiannya terhadap pertumbuhan bibit manggis (*Garcinia Mangostana*). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wiroatmodjo, J. dan B. L. Siregar, 1993. Pengaruh tingkat populasi dan dosis nitrogen terhadap pertumbuhan dan produksi jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) jenis badak yang dipanen muda. Buletin Agronomi. XXI (2): 21-28.
- Wattimena, G. A., 1992. Zat pengatur tumbuh tanaman. PAU dan LSI Institut Pertanian Bogor. Bogor. 145 hal.