

Pengaruh Kompos dan Berbagai Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*)

A. Sugiharto ✉ & Sri Widawati

Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi – LIPI

ABSTRACT

The Influence of Compos and Several Biofertilizers on the Growth and the Harvesting of Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*). *Curcuma xanthorrhiza* is one of the potential medicinal plants. Usually this plant is planted only as additional plant among the main horticultural plants. This plant is used as medicine plant, and usually grown not in fertile soils. So, this research tried to use the additional fertilizer such as compost and the potential microbes. The aim of the research was to know the influence of the compost and the potential isolates on the growth of the *Curcuma xanthorrhiza*. The research had been done at the green house with Randomized Completely Design, by using polybag with 20 cm diameter. There was three replications. The results analyzed with ANOVA method, and Duncan Test at 0,05. The used soil was podsolik yellowish red that collected from Darmaga, Bogor. The result showed that the use of compost and biofertilizer increased the harvesting of the tubers from 15,76% to 52,79%. The using of either BPP isolates or the mycorrhiza, increased the dried weigh of tubers of *Curcuma xanthorrhiza*.

Keywords : Compost, potential microbes, *Curcuma xanthorrhiza*

PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati merupakan satu kekayaan alam Indonesia yang tidak ternilai, baik berupa keanekaragaman populasi, jenis maupun genetik. Penggalan potensi keanekaragaman hayati yang ada merupakan suatu keharusan. Dengan demikian akan terbuka peluang pemanfaatannya yang dapat digunakan sebagai modal dalam pembangunan nasional.

Tanaman obat merupakan salah satu kekayaan keanekaragaman hayati yang berpotensi besar untuk dikembangkan. Salah satunya adalah dari jenis temu-

temuan atau empon-empon. Tidak kurang dari 24 marga atau sekitar 600 jenis tanaman ini menyebar di kawasan Melanesia seperti Malaysia, Indonesia, Brunei, Singapore, Philipina, Papua, dan New Guinea (Larsen *et al.*, 1999)

Temu-temuan merupakan tanaman yang sudah sangat dikenal oleh masyarakat Indonesia. Jenis tanaman ini sudah biasa digunakan oleh masyarakat luas (tidak hanya di Indonesia) sebagai bumbu untuk keperluan memasak sehari-hari, serta dikonsumsi sebagai obat guna menjaga kesehatan dan penangkal penyakit. (Sastrapradja *et al.*, 1977; Larsen *et al.*, 1999; Rismunandar, 1988). Sejalan dengan

✉ Jl. Ir. H. Juanda 18, Bogor 16122

kemajuan teknologi maka penggunaan tanaman ini telah meluas dalam bidang industri, minuman, kosmetik, bahan pewarna dan minyak atsiri. Manfaat terbesar yang sangat dirasakan oleh masyarakat dari tanaman ini adalah sebagai jamu (Rismunandar, 1988; Larsen *et al.*, 1999).

Di Indonesia, jamu memiliki segmen pasar yang sangat luas. Selain lebih bersifat alami, mahalnya harga obat telah mendorong masyarakat untuk beralih ke jamu. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan jamu oleh masyarakat, maka dapat dipastikan akan meningkat pula kebutuhan akan bahan baku jamu. Salah satu bahan baku jamu yang memiliki kegunaan yang luas adalah temulawak.

Temulawak merupakan tanaman perdu tahunan. Hampir semua bahan baku jamu tradisional menggunakan rimpang tanaman temulawak sebagai campuran. Budidaya tanaman ini dalam skala luas biasanya masih menemui berbagai kendala. Kendala utama terletak pada mahalnya biaya yang diperlukan untuk kebutuhan pupuk. Menurut Rismunandar (1988) tanaman ini akan tumbuh baik pada tanah yang mengandung bahan organik yang cukup. Namun demikian jenis tanaman ini dapat tumbuh di hampir semua macam tanah dari dataran rendah sampai ketinggian 750 m dpl. (Sastrapradja *et al.*, 1977; Larsen *et al.*, 1999).

Tingginya akan kebutuhan pupuk biasanya dikarenakan pengembangan tanaman ini biasanya mengambil lahan yang kurang subur/terlantar. Lahan-lahan seperti ini banyak dijumpai pada tempat terbuka, dimana tempat terbuka seperti ini memang baik untuk pertumbuhan tanaman temulawak. Untuk mengatasi masalah ini maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mencari pengganti pupuk

anorganik. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah penggunaan kompos dan atau pemanfaatan mikroba berpotensi sebagai pupuk hayati (*biofertilizer*).

Kompos merupakan pupuk organik hasil produk fermentasi bahan-bahan organik yang diuraikan oleh jasad renik. Kompos selain dapat menyediakan unsur hara tanah dan mikronutrien juga tambahan untuk pertumbuhan tanaman dan dapat memperbaiki struktur dan tekstur tanah. Sedangkan pupuk hayati merupakan pupuk biologi yang memanfaatkan mikroba yang berpotensi seperti bakteri penambat nitrogen (*Rhizobium* sp. untuk legum dan *Azotobacter* sp., dan *Azospirillum* sp. untuk non legum), bakteri pelarut fosfat (*Pseudomonas* sp., dan *Bacillus* sp.) serta jamur pemecah fosfat (mikorisa)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk kompos dan beberapa biak berpotensi terhadap pertumbuhan tanaman temulawak.

BAHAN DAN CARA KERJA

Percobaan dilakukan di rumah kaca Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Bogor. Percobaan menggunakan pot berdiameter 20 cm. Tiap pot diisi dengan tanah sebanyak 3 kg. Tanah yang digunakan merupakan tanah podsolik merah kuning berasal dari daerah Darmaga, Bogor, Jawa Barat. Sedangkan bibit yang digunakan berasal dari daerah Parang, kecamatan Semen, Kediri, Jawa Timur.

Kompos yang digunakan berasal dari bahan dasar serasah enceng gondok dan rerumputan. Kandungan beberapa unsur yang terdapat dalam media kompos seperti tercantum pada Tabel 5. Sedangkan biak-biak yang digunakan sebagai

inokulan dalam pembuatan pupuk hayati berasal dari koleksi Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI. Mikorisa yang digunakan dari jenis *Glomus* sp. Perlakuan percobaan meliputi :

1. Perlakuan pupuk (tanaman tanpa dipupuk dan diberi pupuk kompos).
2. Penggunaan isolat berpotensi (sebagai pupuk hayati) yaitu:
 - a. Bakteri Pelarut Phosfat (BPP),
 - b. Mikorisa (*Glomus* sp.)
 - c. *Azotobacter* sp.
 - d. *Azospirillus* sp.
 - e. BPP + *Azotobacter* sp.
 - f. BPP + *Azospirillus* sp.
 - g. Mikorisa (*Glomus* sp.) + *Azospirillus* sp.
 - h. Mikorisa (*Glomus* sp.) + *Azotobacter* sp.
 - i. BPP + Mikorisa (*Glomus* sp.) + *Azotobacter* sp. + *Azospirillus* sp.

Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 kali ulangan. Parameter pengamatan meliputi bobot kering tanaman bagian atas dan bobot rimpang. Tanaman dipanen setelah usia 1 tahun. Hasil yang diperoleh dianalisis dengan uji analisis sidik ragam (ANOVA), kemudian diuji dengan uji Duncan pada taraf uji 0,05 untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan.

Pembuatan kompos (organik)

1. Bahan dasar kompos (enceng gondok dan rumput-rumputan) dipotong kecil-kecil.
2. Sebagai sumber nitrogen digunakan kotoran ayam petelur
3. Bahan dasar kompos dihamparkan di atas permukaan tanah dan dipadatkan, di atasnya ditaburkan kotoran ayam secara merata (perbandingan serasah : kotoran ayam 3:1) kemudian diatas

kotoran ayam ditaburkan tepung tapioka 200 g/lapisan (sebagai aktivator). Diatas lapisan tersebut dipercikan secara merata inokulan cair dari campuran *Lactobacillus* sp., *Acetobacter* sp., *Aspergillus niger* dan *Awamori* sp.

4. Dilakukan pekerjaan seperti pada butir 3, hingga mencapai 9 lapisan.
5. Seluruh permukaan ditutup plastik (untuk menghindari panas dan hujan), dan sekitar tumpukan dibuat parit untuk drainase.
6. Setelah 7 hari tumpukan di balik (dilakukan 5 kali dalam 5 minggu). Kemudian kompos yang telah matang dijemur dan diayak. Kompos ini kemudian dicampurkan dengan tanah dalam pot dan diaduk rata dengan perbandingan tanah : kompos 2:1.

Pembuatan pupuk hayati

Pupuk hayati yang digunakan merupakan inokulan cair yang berisi isolat tunggal dan campuran yang berpotensi sebagai pupuk (*Azotobacter* sp. dan *Azospirillus* sp.) dan Bakteri Pelarut Phosfat atau BPP (*Pseudomonas* sp. dan *Bacillus* sp.).

Isolat *Azotobacter* sp. ditumbuhkan dalam labu erlenmeyer pada media Agar Manitol Ashby sedangkan isolat *Azospirillus* sp. dan BPP masing-masing ditumbuhkan pada media Okon dan Pikovskaya (Rao, 1994). Ketiga erlenmeyer tersebut kemudian dikocok menggunakan "shaker" selama 3 hari. Setelah itu inokulan yang dihasilkan diinokulasikan ke dalam tanah secara tunggal dan campuran. Sedangkan jamur Mikorisa diberikan dalam bentuk inokulan padat sebanyak 50 spora dalam 5 g tanah pembawa, juga diinokulasikan ke dalam tanah (tunggal dan campuran).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil percobaan diketahui bahwa secara umum penggunaan kompos dan pupuk hayati berpengaruh terhadap nilai bobot kering tanaman bagian atas maupun besarnya rimpang tanaman temulawak. Bobot kering tertinggi tanaman bagian atas dicapai oleh tanaman yang diberi perlakuan pupuk kompos (nilai rata-rata 15,76 g/tanaman) serta tanaman yang diberi inokulan BPP (nilai rata-rata 18,09 g/tanaman). Sedangkan bobot rimpang tertinggi dicapai oleh tanaman empon-empon yang diberi pupuk kompos (nilai rata-rata 43,03 g/ tanaman) serta tanaman yang dipupuk dengan inokulan Mikorisa (nilai rata-rata 52,79 g/tanaman). Adanya hasil nilai tertinggi tersebut membuktikan bahwa BPP merupakan bakteri tanah yang termasuk dalam katagori pemacu pertumbuhan penghasil vitamin dan fitohormon yang dapat memperbaiki pertumbuhan akar tanaman dan meningkatkan serapan hara sehingga pertumbuhan tanamanpun menjadi baik (Glick, 1995).

Hasil analisis data lapangan menunjukkan bahwa bobot kering tanaman bagian atas rata-rata naik 3 kali lipat pada tanah yang diberi kompos, sedangkan bobot rimpang rata-rata naik 2 kali lipat pada tanah yang diberi tambahan inokulan. Hal ini menandakan bahwa kompos maupun penambahan pupuk berupa inokulan cair/padat yang berisi isolat dari bakteri/jamur yang berpotensi, benar-benar efektif. Menurut Fitter & Garbaye (1994) hal ini disebabkan adanya aktivitas mikroba dalam korteks sebagai salah satu mikrosimbion yang akan mempengaruhi aktivitas mikroba lain. Fiksasi N_2 merupakan kunci bagi ketersediaan nitrogen yang merupakan bahan makanan

penting untuk biosfer. Proses ini bergantung pada suplai fosfat (P) dan bahan makanan lainnya. Asosiasi mikoriza dapat memberikan keuntungan terutama pada ketersediaan P, baik bagi tanamannya sendiri maupun untuk fiksasi N sebagai akibat dari adanya suatu hubungan sinergistik yang terjadi karena dua simbiosis (Ames *et al.*, 1991; Barea & Jeffrues, 1995; Rao, 1994; Suciati, 1999). Kondisi ini akan meningkatkan ketersediaan unsur utama seperti P dan N yang diperlukan oleh tanaman terpenuhi, sehingga pertumbuhan tanamanpun akan meningkat.

Perlakuan pemberian kompos maupun biak berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman bagian atas. Bobot rata-rata tanaman bagian atas tertinggi diperoleh dengan nilai 15,76 (untuk pemberian kompos) serta perlakuan pemberian inokulan BPP (18,09). Data selengkapnya hasil uji Duncan untuk bobot kering tanaman bagian atas seperti tanpak pada Tabel 1.

Hasil uji statistik untuk bobot rata-rata rimpang yang dihasilkan diketahui bahwa perlakuan pemberian pupuk kompos tidak berpengaruh nyata pada hasil panen rimpang sedangkan perlakuan pemberian inokulan berpengaruh nyata terhadap hasil panen rimpang. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Bila dilihat dari interaksi pengaruh antara penggunaan pupuk kompos dan inokulan maka diketahui bahwa penggunaan pupuk kompos dan inokulan berpengaruh terhadap bobot kering tanaman bagian atas maupun rimpang. Nilai tertinggi untuk bobot kering tanaman bagian atas diperoleh dengan perlakuan pemberian kompos + inokulan mikorisa. Sedangkan untuk bobot rimpang tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian

Tabel 1. Hasil rata-rata bobot kering (g/tanaman) tanaman bagian atas

No.	Perlakuan	Nilai rata-rata
I	Penggunaan pupuk kompos	
1.	Tanpa pupuk	6,36 b
2.	Dengan pupuk	15,76 a
II	Penggunaan inokulan	
1.	BPP	14,38 ab
2.	Mikorisa (<i>Glomus</i> sp.)	18,09 a
3.	<i>Azotobacter</i> sp.	10,71 bc
4.	<i>Azospirillus</i> sp.	10,19 bc
5.	BPP + <i>Azotobacter</i> sp.	9,62 c
6.	BPP + <i>Azospirillus</i> sp.	8,21 c
7.	Mikorisa (<i>Glomus</i> sp.) + <i>Azospirillus</i> sp.	10,70 bc
8.	Mikorisa (<i>Glomus</i> sp.) + <i>Azotobacter</i> sp.	9,23 c
9.	BPP + Mikorisa (<i>Glomus</i> sp.) + <i>Azotobacter</i> sp. + <i>Azospirillus</i> sp.	8,01 c
10.	Tanpa biak	11,60 bc

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%

Tabel 2. Pengaruh pemberian pupuk dan inokulan terhadap bobot rimpang (g/tanaman)

No.	Perlakuan	Bobot rimpang
I	Penggunaan pupuk kompos	
1.	Tanpa pupuk	29,63 a
2.	Dengan pupuk	43,03 a
II	Penggunaan inokulan	
1.	BPP	41,56 ab
2.	Mikorisa (<i>Glomus</i> sp.)	44,04 ab
3.	<i>Azotobacter</i> sp.	29,14 b
4.	<i>Azospirillus</i> sp.	34,79 ab
5.	BPP + <i>Azotobacter</i> sp.	52,79 a
6.	BPP + <i>Azospirillus</i> sp.	36,22 ab
7.	Mikorisa (<i>Glomus</i> sp.) + <i>Azospirillus</i> sp.	40,48 ab
8.	Mikorisa (<i>Glomus</i> sp.) + <i>Azotobacter</i> sp.	27,22 b
9.	BPP + Mikorisa (<i>Glomus</i> sp.) + <i>Azotobacter</i> sp. + <i>Azospirillus</i> sp.	23,94 b
10.	Tanpa biak	33,11 ab

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%

kompos + inokulan BPP + inokulan *Azotobacter* sp Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3. Dari ketiga tabel diatas diketahui bahwa penggunaan pupuk berupa kompos berpengaruh terhadap kenaikan bobot kering tanaman bagian atas maupun rimpang. Pupuk kompos merupakan serasah yang mengandung berbagai unsur makro dan mikro dengan susunan senyawa sederhana yang siap diserap oleh tanaman. Dengan demikian maka penggunaan bahan ini akan dapat mamacu pertumbuhan tanaman baik bagian vegetatif maupun generatif.

Menurut JFSN (1959) ketersediaan unsur penting (N,P dan K) dalam tanah sangatlah sedikit. Hal yang sama terjadi pada tanah yang digunakan dalam percobaan.

Data kesuburan tanah yang digunakan dalam percobaan ini dapat dilihat pada Tabel 4. Pemberian pupuk kompos akan meningkatkan ketersediaan ketiga unsur tersebut (N, P, K) karena bahan-bahan kompos akan mampu menyediakan "makanan" yang cukup untuk tanaman tanpa penambahan bahan anorganik lainnya (Ignatieff & Harold, 1968). Menurut Svensson & Soderland.

Tabel 3. Pengaruh pemberian pupuk dan inokulan terhadap pertumbuhan (cm/tanaman)

No.	Perlakuan	Bobot tanaman bagian atas	Bobot rimpang
I	Tanpa pupuk kompos		
1.	BPP	6,27 g	37,76 bcdef
2.	Mikorisa (<i>Glomus</i> sp.)	6,90 g	33,91 bcdef
3.	<i>Azotobacter</i> sp.	5,41 i	24,66 def
4.	<i>Azospirillus</i> sp.	5,61 hi	29,99 cdef
5.	BPP + <i>Azotobacter</i> sp.	7,58 fg	41,23 bcdef
6.	BPP + <i>Azospirillus</i> sp.	6,19 g	27,40 cdef
7.	Mikorisa (<i>Glomus</i> sp.) + <i>Azospirillus</i> sp.	6,83 g	31,24 bcdef
8.	Mikorisa (<i>Glomus</i> sp.) + <i>Azotobacter</i> sp.	5,76 hi	21,43 ef
9.	BPP + Mikorisa (<i>Glomus</i> sp.) + <i>Azotobacter</i> sp + <i>Azospirillus</i> sp.	5,52 i	20,14 f
10.	Kontrol	7,50 fg	28,52 cdef
II	Dengan pupuk kompos		
11.	BPP	22,48 b	45,36 abcd
12.	Mikorisa (<i>Glomus</i> sp.)	29,28 a	54,18 ab
13.	<i>Azotobacter</i> sp.	16,01 c	33,61 bcdef
14.	<i>Azospirillus</i> sp.	14,77 cd	39,58 bcdef
15.	BPP + <i>Azotobacter</i> sp.	11,67 cdef	64,36 a
16.	BPP + <i>Azospirillus</i> sp.	10,23 efg	45,03 abcde
17.	Mikorisa (<i>Glomus</i> sp.) + <i>Azospirillus</i> sp.	14,57 cde	49,73 abc
18.	Mikorisa (<i>Glomus</i> sp.) + <i>Azotobacter</i> sp.	12,70 cde	33,00 bcdef
19.	BPP + Mikorisa (<i>Glomus</i> sp.) + <i>Azotobacter</i> sp + <i>Azospirillus</i> sp.	10,50 defg	27,74 cdef
20.	Kontrol	15,69 c	37,71 bcdef

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%

(1975), adanya mikroorganisma dalam tanah akan mampu meningkatkan ketersediaan hara untuk tanaman.

Hal ini dapat dilakukan dengan cara mensintesa substansi pengatur tumbuh, seperti *indole acetic acid* maupun beberapa vitamin seperti *thiamin* dan

biotin. Unsur-unsur tersebut diketahui dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Gray dan Williams 1971). Adapun kandungan beberapa unsur penting yang terdapat pada pupuk kompos yang diberikan seperti terlihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Analisa tanah yang digunakan

Unsur yang dianalisis	Jumlah kandungan	Harkat
pH	5,11	Asam
KCl	4,52	Rendah
C-organik (%)	0,09	Sangat rendah
N-total (%)	0,09	Sangat rendah
C/N ratio	9,67	Rendah
P tersedia (ppm)	1,47	Sangat rendah
<hr/>		
BDT (me/100 g)		
Ca	6,13	Sedang
Mg	1,83	Sedang
K	0,25	Sedang
Na	0,36	Sedang
Total	8,57	
<hr/>		
Al (me/100 g)	0,57	Sangat rendah
KTK (me/100 g)	25,36	Tinggi
KB (%)	33,79	Rendah
<hr/>		
Tekstur (%)		Liat
Pasir	11,63	
Debu	18,52	
Liat	69,82	

Tabel 5. Analisis beberapa unsur penting dalam kompos

Unsur yang dianalisis	Jumlah kandungan	Keterangan
PH H ₂ O	6,10	Agak asam
C – Organik (%)	17,26	Tinggi
N- Total (%)	1,95	Sangat tinggi
C/N ratio	8,90	Rendah
P tersedia (ppm)	0,31	Sangat rendah
Ca (me/100 g)	0,48	Sangat rendah
K (me/100 g)	0,54	Sedang
Na (me/100 g)	0,03	Sangat rendah

KESIMPULAN

Pemberian kompos dapat meningkatkan bobot kering rimpang temulawak. Penambahan biak BPP maupun mikorisa secara terpisah pada perlakuan dengan pupuk mampu meningkatkan bobot kering rimpang temulawak.

DAFTAR PUSTAKA

- Ames, R.N., T.R. Thiagarajan, M.H. Ahmad, & W.A. Mclaughlin. 1991. Co-selection of compatible rhizobia and VAM fungi for cowpea in sterilized and non-sterilized soils. *Biol. Fertil. Soils* 12: 112-116.
- Barea, J.M & P. Jeffrues. 1995. Arbuscular mikorisas in sustainable soil-plant systems. Dalam: Varma. A & B. Hock (eds). *Mikorisa, Structure, Function, Molecular Biology and Biotechnology*. Springer-Verlag. h. 521.
- Fitter, A. H & J. Garbaye. 1994. Interaction between Mikorisaal Fungi and other soil organisms. *Plant and Soil*. 159: 123-132
- Gray, T.R.G. & S.T. Williams. 1971. *Soil Microorganisms*. Longman Group Limited. London.
- Glick, B.R. 1995. The enhancement of plant growth by free living bacteria. *Can J. Microbiol.* 41: 109-117.
- Ignatieff, V. & J.P. Horal. 1968. *Efficient Use of Fertilizers*. Food and Agriculture Organization of The United Nation. Italy.
- Japan Fertilizer Service Center (JFSC). 1959. *Pupuk Buatan Djepang*. Hokkai Bldg, 1-6, Nihombashi-Tori, Chuoku, Tokyo, Jepang.
- Larsen, K., H. Ibrahim., S.H. Khaw, & L.G. Saw. 1999. *Ginggers of Peninsular Malaysia and Singapore*. Natural History Publications (Borneo). Kota Kinabalu.
- Rao, N.S.S. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Edisi kedua. Universitas Indonesia.
- Rismunandar. 1988. *Rempah-Rempah Komoditi Ekspor Indonesia*. Sinar Baru- Bandung.
- Sastrapradja, S., N.W. Soetjipto, S. Danimihardja, & R. Soejono. 1977. *Ubi-Ubian*. Proyek Sumber Daya Ekonomi, Lembaga Biologi Nasional-LIPI, Bogor.
- Suciatmih. 1999. Perubahan status populasi VAM pada pasca reklamasi. Dalam: *Reklamasi Lahan Bekas Penambangan Emas Jampang*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi-LIPI. h. 89-96.
- Svensson B.H & R. Soderland. 1975. Nitrogen, Phosphorus and Sulphur – Global Cycles, *Ecological Bulletins* No. 22. Sweden.