

ALLELOPATI PADA PERTANAMAN JAHE
(THE ALLELOPATHY IN GINGER PLANTATION)
oleh
Joedojono Wiroatmodjo¹⁾

ABSTRACT

Series of experiments to elucidate suspected allelopathic effect on second planted consecutive ginger were carried out in Tajur from October 1988-August 1989 and in Cimulang from November 1989-June 1990. The first experiment was ginger planted at population of 41 666 plants/ha (80X30 cm), 50.000 (80X25 cm) and 62 500 plants/ha (80X20 cm planting distance). The replacement series experiment as the second trial were having the same 0 - 30, 0 - 60, 0 - 90, 0 - 120, 0 - 150 and 0 - 180 DAT for both with weed and without weed periods.

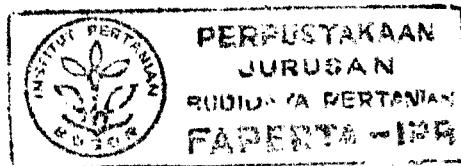
The yield decrease in second planted ginger were 69 - 77% though sufficient micro and macro elements were supplied. The populations - dry weight/plant relation showed, though not large, deflected tangent of second planted ginger. The replacement series also indicating negative complementary as a sign of the existence of phytotoxicity. The allelopathic response might be best obtained in more than six month old ginger. Further physiological and biochemical experiment are needed.

RINGKASAN

Serangkaian percobaan untuk menjawab ada tidaknya allelopati pada jahe kedua adalah yang ditanam secara berurutan dilakukan di kebun IPB Tajur dari Oktober 1988 - Agustus 1989 dan di Cimulang dari November 1989 - Juni 1990. Percobaan pertama dengan penanaman jahe berurutan dengan populasi 41 666 tanaman /ha (80 x 30 cm) 50 000 (80 x 25) dan 62 5500 tanaman/ha (jarak tanam 80 x 20 cm). Percobaan metoda penggantian sebagai percobaan kedua dengan perlakuan bersih gulma (0-30, 0-60, 0-90, 0-130, 0-150 dan 0-180 HST) dan periode bergulma dengan perlakuan yang sama.

Penurunan produksi pada pertanaman jahe yang kedua sebesar 69-77% meskipun pemupukan hara makro dan mikro sangat mencukupi. Dari grafik hubungan populasi-berat. tanaman kering per tanaman menunjukkan simpangan tangen pada pertanaman kedua, meskipun tidak cukup besar. Demikian pula dari percobaan metoda penggantian menunjukkan kurva yang komplementer negatif sebagai pertanda adanya fitotoksitas. Nampaknya allelopati memang jelas ada hanya respon akan terlihat sempurna pada jahe berumur lebih dari 6 bulan. Percobaan fisiologi dan biokimia diperlukan untuk konfirmasi.

¹⁾ Kepala Lab. Ekofisiologi Tanaman



PENDAHULUAN

Kemungkinan ada allelopati pada tanaman jahe kedua yang ditanam berturut-turut sudah terlihat jelas pada pertanaman rakyat di sentra-sentra produksi. Pengamatan lapang menunjukkan turunnya hasil rimpang sebesar 50 - 75 %, meskipun tanaman tersebut dipupuk makro dan mikro secukupnya. Meskipun demikian mekanisme saling berpengaruh antara organisme satu dengan yang lain ini saling berpengaruh dalam bentuk fitotoksitas sukar dibedakan secara eksperimental di lapang (Trenbath, 1974; Harper, 1977; Fuerst dan Putnam, 1985).

Dari grafik hubungan antara kenaikan populasi dan penurunan berat per tanaman pada dua media tumbuh dimana yang satu dicurigai terdapat allelopatti dapat ditentukan adanya, atau mungkin fitotoksitas yang lain. Kalau terjadi perubahan slope (sudut miring) atau tangen dari persamaan linear yang terbentuk dari hubungan tersebut dari tanah yang diduga ber-allelopati dibandingkan dengan grafik tanah normal, maka Weidenhamer, Hartnett dan Romeo (1989) menunjukkan kesahihan adanya perbedaan tangen yang jelas dari tanah bekas *Juglans nigra* dengan tomat sebagai tanaman uji.

Interaksi tanaman yang menunjukkan adanya allelopati dapat juga dievaluasi dengan metoda penggantian (*replacement series*). Dekker, Meggit dan Putnam (1983) menunjukkan bahwa bila tipe grafik perilaku kompetisi yang diperoleh adalah komplementer negatif maka jelaslah disitu terjadi pengaruh allelopati.

Percobaan-percobaan berikut adalah dimaksudkan untuk menentukan kemungkinan adanya allelopati pada jahe seperti yang diduga oleh kebanyakan petani dan peneliti.

BAHAN DAN METODA

Percobaan pertama, merupakan dua kali penanaman yang sebelumnya dimaksudkan untuk upaya menghasilkan jahe muda dengan dua kali panen selama 8 bulan pertanaman. Penanaman dilakukan di kebun IPB Tajur, dari Oktober 1988 - Maret 1989 dan Maret - Agustus 1989 pada tanah yang sama. Penanaman pertama disertai percobaan pupuk kandang gandasil dan Ethrel, sedangkan percobaan kedua disertai percobaan GA_3 dan Ethrel. Populasi pada pertanaman pertama dan kedua adalah tetap yaitu 41.666 tanaman/ha (jarak tanam 80 x 20 cm), 50.000 (80X25 cm) dan 62.500 tanaman/ha (80X20) (Handono, 1990).

Percobaan kedua dilakukan di kebun Cimulang, PT Perkebunan XI. Bogor, dari November 1989 - Juni 1990. Percobaan ini menggunakan metode Replacement series dengan rancangan acak kelompok satu faktor dan 12 perlakuan, yaitu bersih gulma 0 - 30 HST (Hari Setelah Tanam), 0 - 60, 0 - 90, 0 - 120, 0 - 150, 0 - 180 dan bergulma 0 - 30, 0 - 60, 0 - 90, 0 - 120, 0 - 150 dan 0 - 180 HST. Percobaan diulang empat kali (Wiroatmodjo *et al.*, 1992).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rimpang pada percobaan pertama, terutama pada penanaman kedua mengalami penurunan yang sangat drastis. Pada Tabel 1 terlihat bahwa hasil rimpang turun antara 69,25 - 77,51 %, tergantung dari populasi yang ditanam.

Tabel 1. Penurunan hasil rimpang jahe segar (ton/ha). pada pertanaman kedua.

Tabel 1. Yield reductions (ton/ha) of fresh tubers of second consecutive ginger plantations.

Populasi (ton/ha) <i>populations</i> <i>(plants/ha)</i>	Hasil penanaman (Yield) I	Hasil penanaman (ton/ha) II	selisih (reduction)	%
41 666	24.42a	5.49a	18.93a	77.51a
50 000	24.37 a	6.81 b	17.56b	72.05 b
62 500	25.96 b	7.79 c	18.17 a	69.26 c

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0.05.

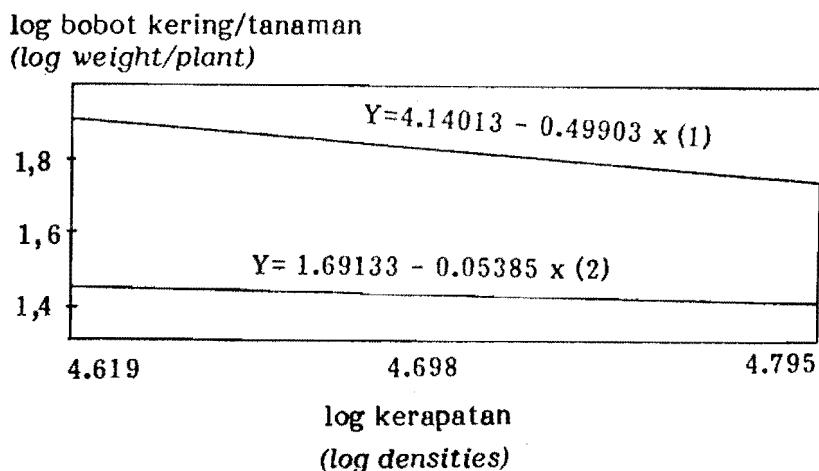
Note : Figures followed by the same letters at the same column are not significantly different at 0.05 HSD.

Pada percobaan ini pemupukan diberikan dengan dosis 400 kg N/ha, 600 kg P_2O_5 /ha dan 500 kg K_2O /ha serta pupuk kandang 20 ton/ha. Dosis tersebut merupakan optimum bagi jahe yang dipanen umur 8 - 10 bulan. Demikian pula untuk pertanaman kedua diberikan pupuk dengan dosis yang sama. Selanjutnya pemupukan daun dengan gandasil D dilakukan pada pertanaman ini, dengan demikian adalah kurang tepat apabila dikatakan penurunan hasil disebabkan oleh ekstraksi hara oleh tanaman jahe yang pertama. Adalah lebih sesuai bila terjadi fitotoksisitas atau allelopati yang terjadi mengingat curah hujan pun bukan merupakan pembatas.

Dari percobaan kesatu tersebut juga dapat dilihat tentang kemungkinan adanya konsentrasi fitotoksin pada pertanaman jahe kedua. Weidenhamer *et al.* (1989) mendasarkan teorinya pada kebutuhan akan suatu populasi tertentu yang akan membuat hasil secara konstan naik guna mengimbangi penurunan akibat adanya fitotoksin. Dengan demikian slope (tangen) pada kurva log bobot kering/tanaman-log populasi pertama akan mendekati nol dan kemudian meningkat seiring dengan naiknya konsentrasi zat allelopati pada media tumbuh.

Hasil percobaan pertama pada penanaman kesatu menunjukkan hubungan log bobot kering/tanaman dan log kerapatan sebagai $Y = 4.14013 - 0.49903X$ ($r^2 = 0.9989$) dan pada pertanaman kedua $Y = 1.69133 - 0.05385X$ ($r^2 = 0.5779$), seperti disajikan pada *Gambar 1*.

Kurva yang didapat sejalan dengan percobaan Weidenhamer *et al.* (1989) dengan fitotoksin pada konsentrasi sedang. Kurva ini menunjukkan perbedaan tangen yang cukup tajam (0.49903 dibanding dengan 0.05385) dan juga nilai tengah yang tajam (4.14013 dan 1.69133). Dari grafik yang diperoleh nampaknya respon allelopathi baru terlihat pada keadaan konsentrasi sedang karena a). tanaman jahe pertama dipanen 4 bulan sehingga eksudatnya belum banyak atau b) pada jahe kedua yang dipanen 4 bulan belum memperlihatkan respon yang memadai.



Gambar 1. Kurva hubungan log bobot kering/tanaman dengan log kerapatan pada penanaman jahe kesatu dan kedua.

Figure 1. The log weight/plant-log densities of first and second ginger plantings.

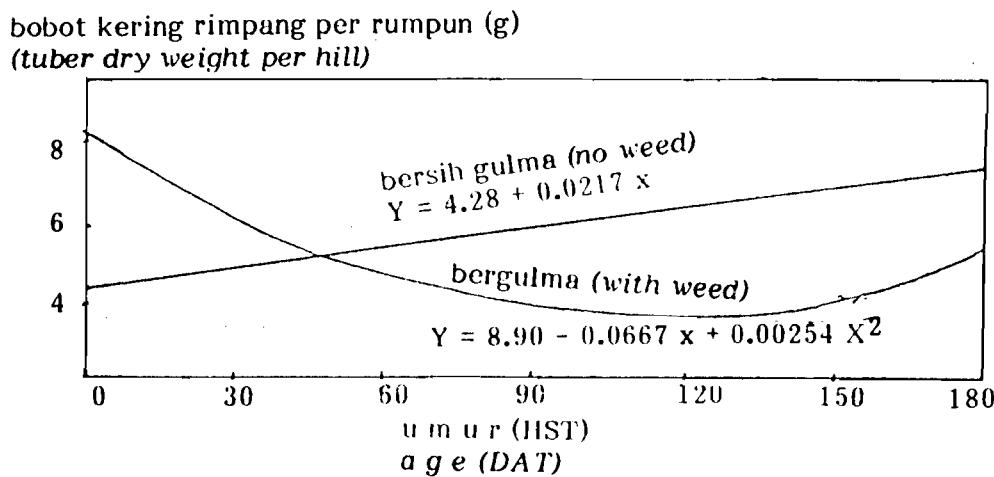
Kemungkinan lain yang menyebabkan perbedaan tangen kurang tajam adalah populasi yang dipakai. Pada percobaan lain di kebun Cimulang, Wiroatmodjo dan Siregar (1992) menggunakan populasi 41 666 tanaman/ha, 83 334 dan 125 000 tanaman/ha mendapatkan persamaan $Y = 2.13229 - 0.11573X$. Apabila percobaan penanaman kedua diadakan, maka kemungkinan akan mendapatkan perbedaan tangen yang tajam.

Kemungkinan eksudat yang dikeluarkan belum memadai rasanya dapat diabaikan mengingat perbedaan nilai tengah adalah sangat tajam (4.14013 dan 1.69135). Oleh karena itu kemungkinan respon yang sedang adalah karena umur panen jahe yang masih muda. Pada panen umur 6 bulan ternyata kurva dan metoda penggantian pada percobaan kedua cukup memadai.

Dari metoda penggantian tadi kemungkinan terjadi a) tidak terdapat interaksi atau interaksinya sebanding, b) mengimbangi (compensatory) dan c) interaksi komplementer. Interaksi yang tersebut terakhir ini diartikan oleh Dekker, Meggitt dan Putnam (1983) sebagai bila turun atau naiknya tidak seimbang, dan bentuk ini dapat positif atau negatif. Komplementer negatif bila hasil campuran jahe dan gulma berada di bawah rata-rata hasil monokultur dan salah satu penyebabnya adalah adanya allelopati yang menurunkan pertumbuhan karena terbentuknya fitotoksin.

Hasil percobaan kedua menunjukkan adanya komplementer negatif seperti terlihat pada Gambar 2.

Bentuk kuadratik negatif dari kurva bergulma menunjukkan pengaruh interspesifik pada umur sesudah 120 hari. Hal ini sesuai dengan uraian dari Gambar 1 bahwa respon allelopati belum memadai pada umur 4 bulan.



Gambar 2. Bobot kering rimpang/rumpun (g) pada percobaan penggantian dalam keadaan bergulma dan tanpa gulma.

Figure 2. The tuber dry weight/hill in replacement series of with weed and without weed.

Bentuk cekung dari periode bergulma $Y = 8.90 - 0.0667X + 0.00254X^2$ ini oleh Dekker *et al.* (1983) dikatakan merupakan interaksi komplementer negatif yang lengkap. Sesungguhnya untuk lebih meyakinkan adanya bentuk gangguan allelopati perlu diteruskan dengan penghitungan hasil relatif (Relative replacement rate) dan diagram nisbah (Ratio diagram) dan parameter lain. Namun semua parameter di atas hanya akan menunjukkan adanya allelopati antara gulma dengan jahe dan bukannya antara jahe dan media tumbuh yang mungkin sudah dicemari fitotoksin.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari dua percobaan ini terlihat bahwa adanya allelopati nampaknya jelas pengaruhnya, terutama bila diukur pada tanaman jahe kedua yang ditanam secara berturut-turut. Meskipun demikian respon kurang begitu meyakinkan pada jahe populasi yang lebih tinggi. Pada percobaan kedua grafik menunjukkan respon yang jelas pada jahe umur 6 bulan, namun model interaksi metoda penggantian ini lebih sesuai antara gulma dan jahe.

Dari percobaan ini sangat dirasakan perlunya serangkaian percobaan yang dirancang khusus untuk memantapkan pendapat ini. Percobaan fisiologi dan biokimia untuk pemurnian zat fitotoksinya mungkin akan memberi jawaban yang jelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Dekker, J.H., W.F. Meggitt and A.R. Putnam. 1983. Experimental methodologies allelopathic plant interactions. The *Abutilon theophrasti* *Glycine max*. model. Chemical Ecol. 9 no. 8.
- Fuerst, E.P. and A.R. Putnam (1983). Separating the competitif and allelopathic components of interference. Theoritical Principles. J. Chemical Ecol. 10 (6). 11170.
- Handono. 1990. Pengaruh populasi, pemupukan dan penggunaan hormon tumbuh terhadap pertumbuhan dan produksi jahe (*Zingiber officinale Rosc.*) jenis Badak. MS Thesis. FPS-IPB. 130p.
- Harper, J.L. 1977. Population Biology of Plants. Academic Press. New York.
- Trenbath, B.R. 1974. Biomass productivity of mixtures advances in Agronomy 26 : 177 - 210.
- Weidenhamer, J.O., D.C. Hartnett and J.T. Romeo. 1989. Density-dependent phytotoxicity: Distinguishing resource competition and allelopathic interference in plants. J. Appl Ecol. 26. 613-624.
- Wiroatmodjo, J., I.H. Utomo, A.P. Lontoh, Y.M. Adams dan B. Martha. 1992. Pengaruh pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil jahe (*Zingiber officinale Rosc.*) jenis Badak serta periode kritis jahe terhadap kompetisi gulma. Bul. Agron. Vol. XX no. 3 (in press).
- Wiroatmodjo, J. dan B.L. Siregar 1992. Pengaruh tingkat populasi dan dosis nitrogen terhadap pertumbuhan dan produksi jahe (*Zingiber officinale Rosc.*) jenis Badak yang dipanen muda. Bul. Agron. vol. XX no. 3 (in press).