

# PENGGUNAAN ANALISIS LINTAS UNTUK MENENTUKAN PERAN FAKTOR PENENTU KONSENTRASI HERBISIDA DALAM TANAH

## THE USE OF PATH ANALYSIS IN DETERMINING DECISION VARIABLES FOR HERBICIDE CONCENTRATION IN SOILS

Oleh

Dad Resiworo Jekti Sembodo<sup>1</sup>, Joedojono Wiroatmodjo<sup>2</sup>,  
Goeswono Soepardi<sup>2</sup>, dan Tony Kuntohartono<sup>3</sup>

### ABSTRACT

*The herbicide concentration were determined by bioassay techniques. Tested media were taken from field experiments conducted in PT. Gunung Madu Plantation Lampung from April to November 1991. The experiment consist of 2 treatment factors. First factors are the rates of dolomite applicatons from 0.00; 0.75; 1.50 and 2.25 ton ha<sup>-1</sup>. The second are weed controlled by 6 herbicide rate of application wich are diuron 1.5 kg a.i.ha<sup>-1</sup>; diuron 3.0 kg a.i.ha<sup>-1</sup>; ametrin 1.5 kg a.i.ha<sup>-1</sup>; ametrin 3.0 kg a.i.ha<sup>-1</sup>, 2,4-D amin 1.5 kg a.i.ha<sup>-1</sup> and 2,4-D amin 3.0 kg a.i.ha<sup>-1</sup>. Observed parameter are the average values of combined treatment.*

*The result of experiment shown that Ca and Mg in the soils and level of weed coverage are main factors that contributed significantly to the herbicides concentration in the soil. The higher the Mg contents causing higher herbicide concentration in the soils. The reverse will true with higher value of Ca contains and weed coverages. Magnesium act as competitor for herbicides in occupying adsorbtion site, Ca binds herbicide and high weed coverage will increase transpiration rates and herbicide absorbtion. These three variables had also important role in indirect path for other decision variables.*

### RINGKASAN

Konsentrasi herbisida dalam tanah ditentukan dengan menggunakan uji hayati. Media uji diambil dari percobaan lapangan pada budidaya tebu yang dilaksanakan di PT. Gunung Madu Plantation, Lampung pada bulan April hingga Nopember 1991. Percobaan terdiri dari dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah pemberian dolo-mit dengan dosis 00.00, 0.75, 1.50, dan 2.25 ton ha<sup>-1</sup>. Faktor kedua adalah pengendalian gulma dengan herbisida yang terdiri dari enam taraf perlakuan yaitu diuron 1.55 kg b.a. ha<sup>-1</sup>, diuron 3.0 kg b.a. ha<sup>-1</sup>, ametrin 1.5 kg b.a. ha<sup>-1</sup>, ametrin 3.0 kg b.a. ha<sup>-1</sup>, 2,4-D amin 1.5 kg b.a. ha<sup>-1</sup>, dan 2,4-D amin 3.0 kg b.a. ha<sup>-1</sup>. Peubah yang diamati merupakan rata-rata nilai pengamatan kombinasi perlakuan di atas.

- 
1. Staf Universitas Lampung
  2. Staf Institut Pertanian Bogor
  3. Staf P3GI Pasuruan

Hasil percobaan menunjukkan bahwa Ca dan Mg dalam tanah serta tingkat penutupan gulma merupakan faktor-faktor utama yang memiliki kontribusi terbesar dalam menentukan konsentrasi herbisida dalam larutan tanah. Semakin besar kandungan Mg maka konsentrasi herbisida dalam tanah akan makin besar pula. Sebaliknya akan terjadi apabila kandungan Ca dan tingkat penutupan gulma semakin besar. Magnesium (Mg) merupakan pesaing herbisida dalam menempati kompleks jerapan tanah, Ca bersifat mengikat herbisida, dan tingkat penutupan yang tinggi akan meningkatkan laju transpirasi dan penyerapan herbisida. Ketiga peubah tersebut juga berperan sebagai lintasan pengaruh tak langsung terbesar peubah penentu lainnya.

## PENDAHULUAN

Daya kerja herbisida pra tumbuh dalam tanah ditentukan oleh jumlah herbisida yang terakumulasi dan lamanya persistensi herbisida dalam tanah (Santelman, 1977). Faktor-faktor yang mempengaruhi persistensi herbisida dalam tanah adalah tingkat kehilangan akibat pencucian, penguapan, penyinaran, penyerapan oleh vegetasi, dan degradasi baik secara kimia maupun oleh jasad mikro (Walker, 1987). Pemberian masukan tertentu yang akan mempengaruhi sifat fisik, kimia, maupun biologi tanah, seperti halnya pemberian dolomit, akan mempengaruhi herbisida yang ada dalam tanah (Akobundu, 1987). Pengapuran dapat meningkatkan reaksi hidrolisis dan pengikatan herbisida oleh kalsium (Utomo *et al.*, 1987), mengubah pH tanah sehingga meningkatkan daya jarap tanah terhadap herbisida (Bangun dan Pane, 1984), dan mengaktifkan jasad mikro tanah sehingga degradasi herbisida dipercepat (Roeth, 1986). Penyerapan herbisida oleh vegetasi juga akan meningkat dengan adanya pengapuran (Best, Weber, dan Monaco, 1975 serta Lowder dan Weber, 1982).

Percobaan ini bertujuan untuk melihat peran beberapa sifat kimia tanah dan vegetasi yang tumbuh terhadap konsentrasi herbisida dalam larutan tanah sebagai akibat pemberian masukan berupa dolomit ke dalam tanah.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan lapangan dilakukan di PT. Gunung Madu Plantation, Lampung dengan tanaman pokok tebu. Perlakuan disusun secara faktorial dengan menggunakan rancangan petak terpisah (*strip plot*). Faktor pertama adalah dosis dolomit, terdiri dari empat taraf yaitu 0.00, 0.75, 1.50, dan 2.25 ton ha<sup>-1</sup>. Sedangkan faktor kedua adalah pengendalian gulma dengan herbisida yang terdiri dari enam taraf yaitu diuron, ametrin, dan 2,4-D amin masing-masing dengan dosis 1.5 dan 3.0 b.a. ha<sup>-1</sup>.

Pengamatan gulma dilakukan dengan menggunakan metode kuadrat dengan petak contoh berukuran 0.5 m x 0.5 m pada umur dua, empat, enam, delapan dan sepuluh minggu setelah aplikasi herbisida sedangkan peubah tebu diamati pada umur tiga, empat, lima, dan enam bulan setelah tanam.

Uji hayati dilakukan di rumah kaca. Seri konsentrasi standar dibuat dengan kisaran konsentrasi 0 hingga 15 ppm dengan selang 1 ppm. Konsentrasi tersebut merupakan perbandingan antara bobot bahan aktif herbisida dengan bobot kering mutlak tanah. Benih tanaman uji berupa kacang hijau untuk diuron, sorgum untuk ametrin, dan kedelai untuk 2,4-D amin. Tanaman uji dipanen pada umur dua minggu dengan cara mencabut dan dikering oven pada suhu 80° C selama 24 jam. Selanjutnya dibuat persamaan garis seri konsentrasi standar yang menghubungkan konsentrasi herbisida dengan bobot kering tanaman uji.

Penentuan konsentrasi herbisida dalam tanah dilakukan dengan mengambil contoh tanah pada percobaan lapangan pada periode waktu 0, 2, 4, 6, 8, dan 10 minggu setelah aplikasi herbisida di lapangan. Contoh tanah tersebut ditanami tanaman uji seperti pada pembuatan seri konsentrasi standar. Data bobot kering tanaman uji dipergunakan untuk menghitung konsentrasi herbisida dalam tanah pada percobaan lapangan dengan cara memasukkan data tersebut pada persamaan seri konsentrasi standar.

Data rata-rata masing-masing peubah dimasukkan dalam perhitungan dengan menggunakan analisis lintas. Koefisien lintas dihitung dengan persamaan berikut :

$$\underline{C} = R_x^{-1} R_y$$

$R_x$  = matriks korelasi antar peubah bebas regresi berganda

$R_y$  = vektor koefisien korelasi antara peubah bebas x 1 dengan peubah tak bebas y

$\underline{C}$  = vektor koefisien lintas yang menggambarkan pengaruh langsung peubah bebas terhadap peubah tak bebas

$R_x^{-1}$  = invers matriks  $R_x$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

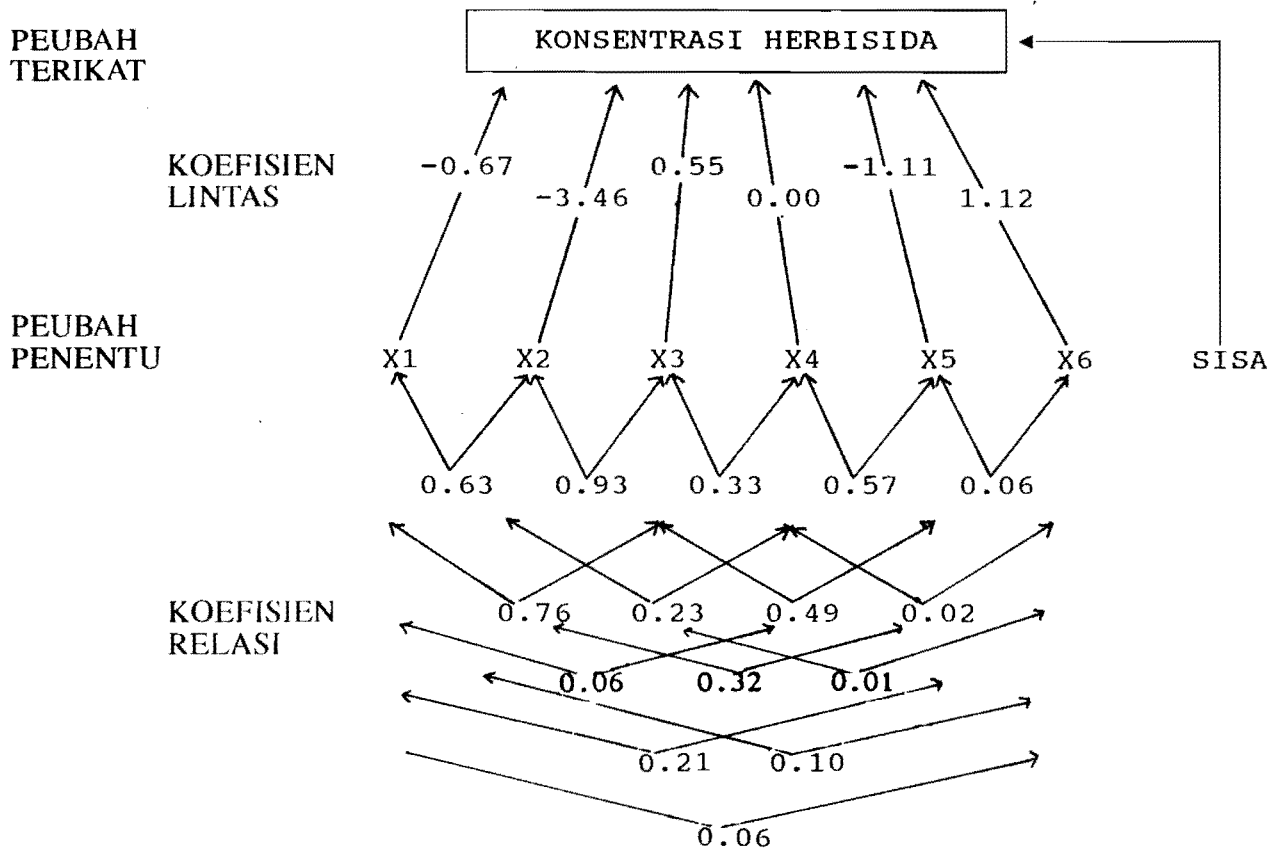
Pengaruh langsung terbesar di antara peubah penentu konsentrasi herbisida dalam larutan tanah berasal dari Mg ( $C = 5.50$ ), Ca ( $C = -3.46$ ) dan tingkat penutupan gulma ( $C = -2.72$ ). Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2. Ketiga peubah tersebut merupakan faktor lingkungan yang paling menentukan konsentrasi herbisida dalam tanah.

Unsur Mg bersifat kompetitif terhadap herbisida dalam menempati kompleks jerapan tanah. Semakin banyak Mg maka herbisida yang terlarut akan semakin banyak pula. Pada tingkat pemberian dolomit  $2.25 \text{ t ha}^{-1}$ , sumbangan Mg yang diberikan ke dalam tanah paling banyak. Hal ini memungkinkan lebih banyak herbisida yang terlarut. Apabila herbisida berada dalam larutan tanah maka mobilitasnya akan meningkat sehingga tingkat kehilangan juga meningkat. Akobundu (1978) menggambarkan mekanisme pengikatan bersifat sebagai pesaing satu dengan lainnya.

Sebaliknya dengan Ca, semakin banyak Ca dalam tanah maka konsentrasi herbisida akan semakin sedikit. Ca bersifat sebagai pengikat herbisida (Sukarman, et al., 1988) sehingga kehadiran Ca akan memperkecil jumlah herbisida yang terlarut dalam larutan tanah.

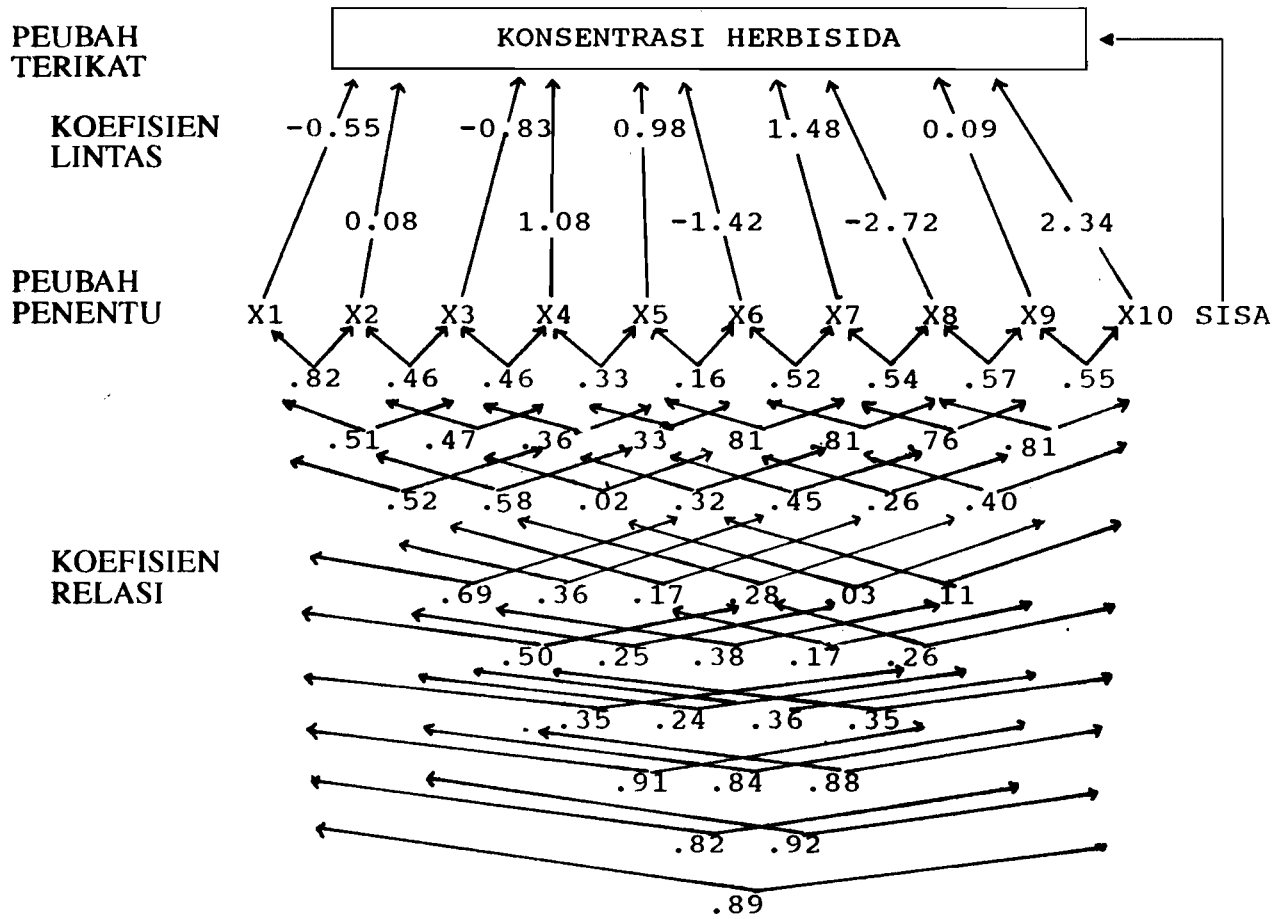
Nilai koefisien lintas penutupan gulma sebesar  $-2.72$ . Dengan demikian, semakin tinggi tingkat penutupan gulmanya maka konsentrasi herbisida dalam larutan tanah akan semakin kecil. Tingkat penutupan gulma ini berkaitan dengan tingginya laju transpirasi dan penyerapan herbisida yang terlarut dalam larutan tanah (Best, Weber, dan Monaco, 1975; Lowder dan Weber, 1982).

Ketiga peubah tersebut, baik Ca, Mg, maupun tingkat penutupan gulma, di samping perannya paling besar dalam menentukan konsentrasi herbisida dalam tanah, juga berperan penting sebagai lintasan pengaruh tak langsung peubah lain terhadap konsentrasi herbisida dalam tanah.



HUBUNGAN KAUSAL	X1	X2	X3	X4	X5	X6
LANGSUNG	-1.67	-3.46	5.50	0.00	-1.11	1.12
TOTAL TAK LANGSUNG	1.86	3.84	-5.03	0.33	1.31	-0.50
TAK LANGSUNG TERBESAR	4.21	5.12	-3.22	1.83	2.68	-0.36
LINTASAN	Mg (X3)	Mg (X3)	Ca (X2)	Mg (X3)	Mg (X3)	Ca (X2)

Gambar 1. Diagram Lintas Antara Peubah Penentu dan Konsentrasi Herbisida dalam Tanah dengan Melibatkan Pengaruh Dolomit. X1 - pH, X2 = Ca, X3 = Mg, X4 = penutupan gulma, X5 = populasi gulma, X6 = bobot kering gulma.



HUBUNGAN KAUSAL	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
LANGSUNG	-0.55	-0.83		0.98		1.48		0.09		
TOTAL TAK LANGSUNG	0.93	1.10	-0.62		-0.90		0.34			
TOTAL LANGSUNG TERBESAR	-1.47	-1.22	-1.03		-2.48		-2.23			
LINTASAN	X8	X8	X8	X8	X8	X8	X10	X8	X10	X8

Gambar 2. Diagram Lintas antara Peubah Penentu dan Konsentrasi Herbisida dengan melibatkan Tanaman Tebu.

X1 = diameter btg., X2 = tinggi btg., X3 = Jml. daun, X4 = BK daun, X5 = BK btg., X6 = Bk akar, X7 = Jml. btg., X8 = penutupan gulma, X9 = BK gulma, X10 = populasi gulma.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peubah lain, termasuk peubah tanaman tebu, tidak memberikan kontribusi yang besar terhadap konsentrasi herbisida dalam larutan tanah.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Konsentrasi herbisida dalam tanah ditentukan oleh kandungan Ca dan mg serta tingkat penutupan gulma. Kandungan Mg dalam tanah bertanding lurus dengan konsentrasi herbisida sedangkan kandungan Ca dan tingkat penutupan berbanding terbalik. Kandungan Ca, Mg, dan tingkat penutupan gulma merupakan lintasan pengaruh tak langsung terbesar bagi peubah penentu konsentrasi herbisida lainnya.

Dari percobaan ini dirasakan perlunya data faktor penentu konsentrasi herbisida yang lain terutama aktivitas jasad mikro tanah. Data tersebut penting karena degradasi biologi merupakan jalur utama kehilangan herbisida dalam tanah.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akobundu, I.O. 1987. *Weed Science in The Tropics, Principle and Practices*. John Willey & Son, New York, 522p.
- Bangun, P. dan H. Pane. 1984. *Pengantar Penggunaan Herbisida pada Tanaman Pangan*. BPTP, Bogor. 66 hal.
- Best, J. A., J. B. Weber, and T. J. Monaco. 1975. Influence of soil pH on s-triazin availability to plants. *Weed Sci.* 23:378-383.
- Lowder, S. W. and J. B. Weber. 1982. Atrazine efficacy and longivity as affect by tillage, liming, and fertilizer type. *Weed Sci.* 30:2273-280.
- Roeth, F. W. 1986. Enhanced herbicide degradation in soil with repeat application. *Rev. Weed Sci.* 2:45-65.
- Santelmann, P.W. 1977. Herbicide Bioassay, pp:79-87. In B. Truelove, Ed. *Research Methods in Weed Science*, and edition. Southern Weed Sci. Soc.
- Sukarman, I. H. Utomo, dan G. A. Wattimena. 1988. Penetapan per-sistensi beberapa herbisida pra tumbuh pada pengapuran tanah podsolik merah kuning dengan metode uji hayati. *Pros. Konf. IX HIGI, Jilid III*. Hal. 164-171.
- Utomo, I. H., I. Martini, Rustikawati, dan I. Nurhayati. 1987. Pengaruh beberapa faktor lingkungan terhadap efektivitas beberapa herbisida pra tumbuh. *Makalah Seminar Peranan Herbisida untuk Meningkatkan Produksi Pertanian Lahan Kering*, Bandar Lampung.
- Walker, A. 1987. Herbicides persistence in soil. *Rev. Weed Sci.* 3:1-17.