

Perubahan Aktivitas Mikroorganisme Tanah akibat Pemberian Herbisida Diuron dan Amelioran

Dermiyati¹

Makalah diterima 26 April 2005 / Disetujui 5 Juni 2005

ABSTRACT

Changes of Soil Microbial Activities due to Diuron Herbicide and Amelioran Applications (Dermiyati): The experiment aimed to study effect of diuron herbicide and amelioran (lime or chicken manure) applications on soil microorganism activities, total bacteria and total fungi. A Completely Randomized Design with four replications were applied. The treatments are control, diuron only, lime (CaCO₃) only, chicken manure only, diuron + lime, and diuron + chicken manure. Dosage of diuron was 5 mg kg⁻¹ and dosage of amelioran was 5 t ha⁻¹. The soil used was Ultisol soil that was taken from Taman Bogo, East Lampung. The treatments were incubated in a dark room at 25°C. Soil microorganism activities, total bacteria and total fungi were measured at 0, 1, 3, 5, 8, 11 and 13 weeks after diuron application. The results showed that application of diuron only, amelioran only or diuron + amelioran increased soil microorganism activities and total bacteria compared to control (without diuron and amelioran); however, it decreased total fungi in the first three weeks after diuron application. It was likely that application of diuron did not affect soil microorganism activities, total bacteria, and total fungi.

Key words: Amelioran, Diuron Herbicide, soil microorganisms

PENDAHULUAN

Salah satu petunjuk bahwa pemakaian herbisida di Indonesia terus meningkat adalah dengan banyaknya merek dagang yang terdaftar. Menurut Komisi Pestisida (1997), di Indonesia terdaftar sebanyak 112 merk dagang dari 32 grup herbisida. Pemakaian herbisida semakin meningkat dengan berkembangnya teknologi tanpa olah tanah. Namun, keberadaan herbisida di dalam tanah bervariasi tergantung dari jenis herbisida, serta jenis dan sifat tanah. Herbisida dapat terakumulasi dalam tubuh organisme hidup dan dapat mematikan organisme non-target sehingga mengganggu aktivitas mikroorganisme tanah yang pada akhirnya dapat mempengaruhi siklus hara di dalam tanah.

Mikroorganisme berperan dalam proses degradasi herbisida di dalam tanah. Tidak berfungsinya herbisida yang telah berada dalam tanah dapat disebabkan oleh penurunan kemampuan bereaksi, karena mengalami degradasi secara biologis maupun persisten di dalam tanah (Moenandir, 1988). Degradasi herbisida diuron, atrazin dan mepa di tanah tropika Lampung dipengaruhi oleh mikroorganisme tanah dan sifat-sifat tanah, seperti pH dan C-organik (Dermiyati,

2002a). Didapati pula bahwa waktu paruh herbisida diuron di tanah tropika Lampung berkisar antara 82,7 hingga 109,3 hari.

Diuron merupakan herbisida golongan urea yang merupakan herbisida kontak dan digunakan sebagai herbisida pra tumbuh dan pasca tumbuh untuk mengontrol gulma berdaun lebar dan berdaun sempit di pertanaman coklat, kelapa hibrida, kopi, padi pasang surut, tebu, dan karet (Soetikno, 1992). Sedangkan amelioran, seperti kotoran ternak dan kapur sering dipergunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah dalam rangka untuk meningkatkan hasil pertanian. Sutedjo dkk. (1991) menyatakan bahwa pemberian bahan organik, seperti kotoran ternak, ke dalam tanah akan mempengaruhi keadaan biologi tanah. Bahan organik menjadi medium yang lebih baik bagi perkembangan sistem perakaran dan bagi perkembangan mikroorganisme esensial bagi proses dalam tanah. Selain itu, bahan organik juga merupakan sumber energi bagi mikroorganisme untuk beraktivitas. Disamping itu, pemberian kapur dapat meningkatkan pH tanah masam sehingga tercipta lingkungan yang kondusif untuk terjadinya degradasi herbisida diuron di tanah.

¹ Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung 35145
J. Tanah Trop. Vol. 10, No. 2, 2005: 127-130

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari perubahan aktivitas mikroorganisme tanah karena adanya pemberian herbisida diuron dan amelioran pada tanah ultisol Taman Bogo. Penelitian tentang pengaruh samping dari pemberian herbisida diuron yang disertai dengan pemberian amelioran terhadap aktivitas dan total mikroorganisme tanah belum banyak dilakukan, sehingga diharapkan penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk pemakaian herbisida dan pemberian amelioran yang sering dipergunakan untuk meningkatkan produktivitas tanah masam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat ulangan dan data dianalisis secara dekriptif. Perlakuan adalah kombinasi antara pemberian amelioran (tanpa amelioran, kapur, atau kotoran ayam) dengan atau tanpa herbisida diuron yaitu kontrol (tanpa herbisida diuron dan tanpa amelioran), diuron saja, kapur saja, kotoran ayam saja, diuron + kapur, dan diuron + kotoran ayam. Kapur yang digunakan adalah CaCO_3 sebanyak 5 t ha^{-1} dan kotoran ayam sebanyak 5 t ha^{-1} .

Herbisida diuron yang digunakan dalam bentuk formulasi (Nitrox, 80 WP; b.a. diuron 80%) sebanyak 5 mg kg^{-1} tanah (empat kali dosis anjuran). Pemakaian dosis yang berlebihan ini dimaksudkan untuk melihat sejauh mana pengaruh herbisida diuron terhadap aktivitas mikroorganisme tanah apabila herbisida tersebut diberikan dalam jumlah yang berlebih karena ada kemungkinan pemberian yang dilakukan secara terus menerus dapat mengakibatkan akumulasi herbisida tersebut di dalam tanah.

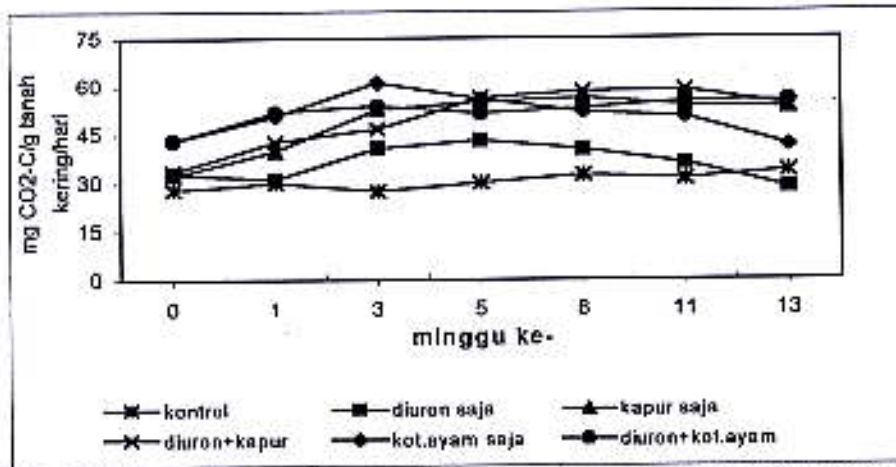
Dalam pelaksanaan penelitian, tanah yang telah diberi amelioran sesuai dengan masing-masing perlakuan (tetapi belum diberi herbisida diuron) diinkubasi di ruang gelap dengan suhu 25°C selama 2 minggu. Setelah inkubasi ini, dilakukan aplikasi herbisida dengan cara tanah dikeluarkan dari dalam polybag dan diaduk secara merata dengan herbisida sesuai dengan perlakuan. Kemudian tanah dimasukkan kembali ke dalam polybag dan diinkubasi kembali selama penelitian berlangsung. Pengamatan aktivitas mikroorganisme (respirasi CO_2) dengan metode Verstraete dan total mikroorganisme dengan metode Cawan Agar (Anas, 1989) dilakukan pada minggu ke-0, 1, 3, 5, 8, 11 dan 13 setelah aplikasi herbisida.

Selama penelitian berlangsung, tanah dipertahankan kelembabannya pada kapasitas lapang 75% (kadar air 43,75%) dengan cara seminggu sekali polybag yang berisi tanah ditimbang dan diberi air bila diperlukan.

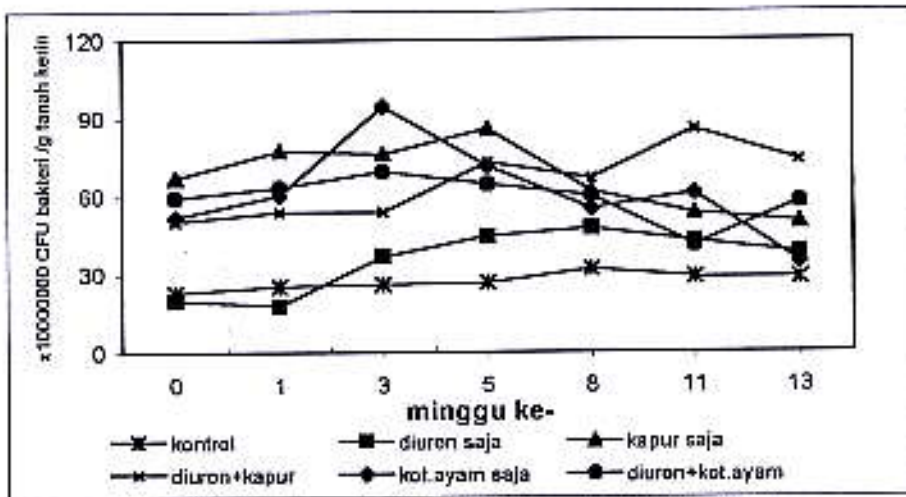
HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas mikroorganisme tanah pada perlakuan herbisida diuron dan amelioran ditunjukkan pada Gambar 1. Aktivitas mikroorganisme terendah terdapat pada perlakuan kontrol (tanpa herbisida dan amelioran). Pemberian herbisida diuron meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, tetapi pemberian herbisida diuron yang disertai dengan amelioran lebih meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah dibandingkan dengan pemberian herbisida diuron saja. Diuron yang diaplikasikan ke tanah diduga dapat merupakan sumber energi sehingga meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Disamping itu pemberian amelioran berupa kotoran ayam dan kapur dapat menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme.

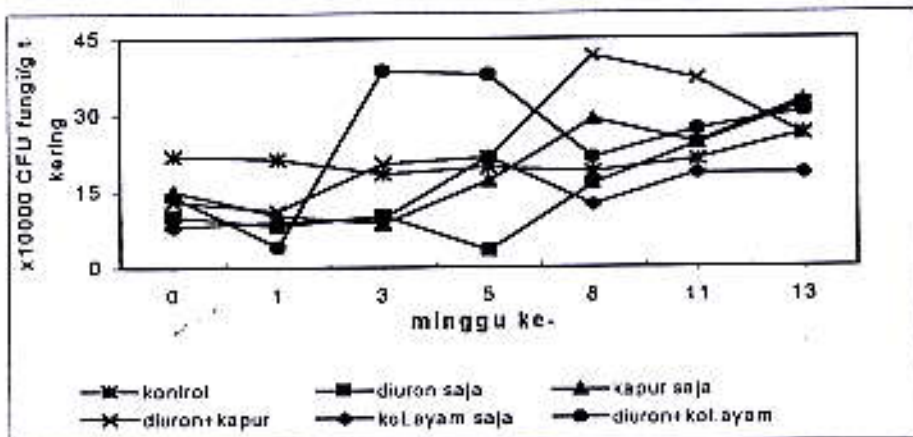
Gambar 2 memperlihatkan pengaruh pemberian herbisida diuron dan amelioran terhadap total bakteri. Total bakteri terendah terdapat pada perlakuan kontrol. Pada awal pemberian herbisida diuron (sampai dengan minggu ketiga), pemberian diuron menekan pertumbuhan bakteri. Tetapi setelah minggu ketiga, pemberian diuron meningkatkan total bakteri dibandingkan dengan kontrol. Pemberian diuron yang disertai dengan amelioran, atau pemberian amelioran saja meningkatkan total bakteri tanah. Pemberian diuron yang disertai dengan kapur terlihat konsisten meningkatkan total bakteri tanah sampai dengan minggu ke 13 setelah aplikasi herbisida. Pengapuran meningkatkan pH tanah, sehingga menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan bakteri tanah. Seperti diketahui bahwa bakteri tumbuh optimum pada pH mendekati netral (Alexander, 1977). Dermiyati *et al.* (1997) menyatakan bahwa pertumbuhan mikroorganisme akan meningkat pada pH optimum, sehingga degradasi herbisida di dalam tanah tergantung pada pH tanah dan proses mikrobiologi. Selanjutnya, Dermiyati (2002a) menyatakan bahwa laju degradasi diuron pada tanah Ultisol Taman Bogo yang ditambahkan kapur lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan tanpa kapur.



Gambar 1. Aktivitas mikroorganisme tanah dengan adanya pemberian diuron dan amelioran



Gambar 2. Total bakteri tanah dengan adanya pemberian diuron dan amelioran



Gambar 3. Total fungi tanah dengan adanya pemberian diuron dan amelioran

Total fungi tanah akibat pemberian herbisida diuron dan amelioran terlihat pada Gambar 3. Sampai dengan minggu ketiga setelah aplikasi herbisida diuron, secara umum pemberian herbisida diuron saja, amelioran saja, atau campuran herbisida diuron dan amelioran menurunkan total fungi tanah. Selanjutnya, pemberian herbisida diuron saja atau kotoran ayam saja menurunkan total fungi hingga minggu ke delapan setelah aplikasi herbisida. Terjadi peningkatan total fungi dengan adanya pemberian herbisida diuron saja setelah minggu ke delapan. Seperti halnya penelitian terdahulu (Dermiyati, 2002b), bahwa pemberian insektisida karbofuran juga menurunkan total fungi pada awalnya tetapi kemudian terjadi peningkatan total fungi. Hal ini diduga fungi yang ada di dalam tanah merupakan jenis yang resisten terhadap diuron karena meskipun pertumbuhannya tertekan di awal pemberian herbisida tetapi selanjutnya mampu bertahan dan berkembang biak. Menurut Beatty dan Sohn (1986), mikroorganisme tanah yang mampu merombak residu pestisida mempunyai toleransi atau resistensi yang tinggi terhadap daya racun bahan aktif pestisida tersebut. Selanjutnya, Moon dan Kuwatsuka (1987) menyatakan bahwa pemberian benthocarb ke dalam tanah dapat meningkatkan populasi mikroorganisme terutama mikroorganisme yang mampu mendegradasi benthocarb tersebut.

Dari hasil penelitian ini, diduga mikroorganisme yang berada di dalam tanah Ultisol Taman Bogo mampu mendegradasi herbisida diuron sehingga tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: pemberian herbisida diuron atau amelioran secara tunggal maupun kombinasi keduanya meningkatkan aktivitas mikroorganisme dan total bakteri tanah dibandingkan dengan kontrol (tanpa herbisida diuron dan amelioran).

Pemberian herbisida diuron atau amelioran secara tunggal maupun kombinasi keduanya menurunkan total fungi tanah dibandingkan kontrol sampai dengan minggu ketiga setelah aplikasi herbisida diuron. Terdapat peningkatan total fungi dengan adanya pemberian herbisida diuron saja setelah minggu ke delapan.

Pemberian herbisida diuron tidak berpengaruh buruk terhadap aktivitas dan total mikroorganisme tanah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Hendriyani, S.P. dan Ir. Sri Yusnaini, M.Si. atas bantuan dan kerjasamanya selama pelaksanaan penelitian. Penelitian ini bagian dari rangkaian penelitian yang didanai oleh DIKTI melalui Proyek URGE Young Academics Program, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, M. 1977. Introduction to Soil Microbiology. 2nd Edition. John Wiley & Sons. 467 pp.
- Anas, I. 1989. Biologi Tanah dalam Praktek. Telaah oleh Goeswono Socpardi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 161 hlm.
- Beatty, W.M. and M.L. Sohn. 1986. Effect of three insecticides on growth rate of soil microorganisms. Bull. Environ. Sontam Toxicol. 33: 533-539.
- Dermiyati, S. Kuwatsuka, and I. Yamamoto. 1997. Degradation of the herbicide halosulfuron-methyl (NC-319) in two soils under different environmental conditions. J. Pestic. Sci. 22: 282-287.
- Dermiyati. 2002a. Degradation of Herbicides in Tropical Lampungese Soils. Jurnal Agrikultura 13:143-148.
- Dermiyati, Hendriyani, dan Sri Yusnaini. 2002b. Perubahan aktivitas mikroorganisme tanah karena pemberian insektisida karbofuran dan amelioran pada tanah Ultisol Taman Bogo. Jurnal Tanah Tropika 14: 99-104.
- Komisi Pestisida. 1997. Pestisida untuk Pertanian dan Kehutanan. Departemen Pertanian. 257 hlm.
- Moenandir. 1988. Fisiologi Herbisida. Rajawali Press, Jakarta. 143 hlm.
- Moon, Y.H., and S. Kuwatsuka. 1987. Population change of benthocarb dechlorinating microorganism in soil. Pesticide Science 9: 11-16.
- Soetikno, S.S. 1992. Pestisida Dasar-dasar dan Dumpak Penggunaannya. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 182 hlm.
- Sutedjo, M.M., A.G. Kartasapoetra, dan R.D.S. Sastroatmodjo. 1991. Mikrobiologi Tanah. Rineka Cipta. Jakarta. 477 hlm.