

Daya Erap Inceptisols Brebes Terhadap Logam Berat Cadmium (Cd) dan Serapannya pada Tanaman Indikator Bawang Merah

Cadmium Adsorption Capacity on Inceptisols Brebes and its Uptake by Shallot as Plant Indicator

L.R. WIDOWATI¹, L.I. NURHAYATI², CHARLENA², S. DWININGSIH¹, DAN J. SRI ADININGSIH¹

ABSTRAK

Untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya pencemaran Cd dalam tanah dan tanaman pada masa yang akan datang, telah dilaksanakan penelitian di laboratorium dan rumah kaca Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat pada tahun 2001. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari daya erap Inceptisols Brebes terhadap Cd dan ketersediaan Cd pada larutan tanah, dan serapan Cd oleh tanaman bawang merah sebagai tanaman indikator. Tahapan penelitian adalah studi erapan di laboratorium dan dilanjutkan dengan percobaan respon tanaman di rumah kaca. Studi erapan dilaksanakan dengan menggunakan prosedur 'Model Absorpsi Langmuir' dengan deret konsentrasi Cd (0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 ppm). Respon dan serapan tanaman terhadap Cd dipelajari di rumah kaca dengan menggunakan 2 kg tanah per pot dan ditanami bawang merah varietas Bima Brebes selama 2 bulan. Rancangan percobaan adalah acak lengkap dengan 6 perlakuan dan diulang tiga kali. Perlakuan yang diaplikasikan meliputi Cd bertingkat : 0, 25, 50, 100, 200, dan 400 ppm Cd ($\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah Inceptisols Brebes mempunyai daya erap, daya sangga, dan kapasitas erapan maksimum terhadap Cd berturut-turut sebesar 14,78 $\text{ml } \mu\text{g}^{-1}$; 12.987 $\text{ml } \mu\text{g}^{-1}$; dan 879 $\mu\text{g } \text{g}^{-1}$. Ketersediaan Cd pada tanah Inceptisols Brebes dapat dihitung dengan persamaan : $\text{Cd}_{\text{tersedia}} = 0,0532(\text{Cd}_{\text{perlakuan}}) - 1,6757$, $R^2 = 0,9686$ (sebelum tanam); $\text{Cd}_{\text{tersedia}} = 0,0671(\text{Cd}_{\text{perlakuan}}) + 0,924$, $R^2 = 0,9903$ (setelah panen). Perlakuan Cd sebesar 50 ppm menurunkan produksi bawang merah sebesar 31% secara signifikan dengan total serapan 4,57 ppm. Pada takaran 25 ppm Cd, serapan Cd meningkat secara signifikan di umbi (2,36 mg Cd per kg berat kering) dimana nilai ini telah melewati ambang batas kadar Cd dalam makanan, sedangkan serapan Cd di daun meningkat secara signifikan mulai pada perlakuan 200 ppm Cd (7,16 $\text{mg } \text{kg}^{-1}$).

Kata kunci : *Inceptisols, Serapan, Ambang batas, Cadmium*

ABSTRACT

A research had been done in the laboratory and greenhouse of the Indonesian Center for Soil and Agroclimate Research and Development to study cadmium adsorption capacity, availability, and its uptake by shallot as plant indicator in order to anticipate Cd pollution in soil and plant in the future. The steps of the research were adsorption study in the laboratory and followed by greenhouse trial. Cadmium adsorption study was using the rate of 0; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; and 100 ppm. The trial on response and plant uptake on cadmium used 2 kg soil pot⁻¹ then planted with shallot var. Bima for 2 months. The experiment utilized completely randomized design with six treatments and three replicates. The rates of Cd were 0; 25; 50;

100; 200; and 400 ppm Cd ($\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$). The results showed that Inceptisols Brebes adsorption, maximum adsorption, and buffering capacity are 14.78 $\text{ml } \mu\text{g}^{-1}$; 879 $\mu\text{g } \text{g}^{-1}$ and 12.987 $\text{ml } \mu\text{g}^{-1}$, respectively. The cadmium availability in the soil could be calculated by using the equation: $\text{Cd}_{\text{exchangeable}} = 0.0532(\text{Cd}_{\text{applied}}) - 1.6757$, $r^2 = 0.9686$ (after treatment); $\text{Cd}_{\text{exchangeable}} = 0.0671(\text{Cd}_{\text{applied}}) + 0.924$, $r^2 = 0.9903$ (after harvest). Application of 50 ppm Cd reduced shallot production up to 31% significant with total uptake of 4.57 ppm Cd. The Cd uptake increased significantly for treatment 25 ppm, Cd in shallot tuber (2.36 mg Cd per kg dry weight), and at 200 ppm Cd in leaves (7.16 $\text{mg } \text{kg}^{-1}$). The cadmium content in tuber at treatment 25 ppm Cd (2.36 ppm Cd) exceeds critical value/missible limit of vegetable for consumption.

Key word : *Inceptisol, Adsorption, Critical level, Cadmium*

PENDAHULUAN

Dengan meningkatnya taraf hidup masyarakat, meningkat pula kebutuhan kualitas bahan pangan yang diperlukan. Di lain pihak peningkatan pembangunan pertanian dihadapkan pada peningkatan produktivitas yang semaksimal mungkin. Terindikasi bahwa peningkatan produksi bahan pangan berkorelasi dengan peningkatan penggunaan bahan agrokimia seperti pupuk dan pestisida, sehingga kebutuhan akan kualitas pangan yang baik tidak terpenuhi oleh ketersediaannya.

Penggunaan bahan agrokimia yang berlebihan selain dapat mengurangi kualitas produk, juga dapat mencemari tanah, badan air, tanaman, dan udara yang berdampak negatif terhadap manusia, ternak dan lingkungan. Bahan pencemar tersebut antara lain logam berat Pb, Cd, Cr, Ni yang termasuk bahan beracun berbahaya (B3) dan residu pestisida.

Ambang kritis Cd dalam tanah pertanian secara umum sebesar 2 ppm (Kementerian Negara Lingkungan Hidup dan Dal Housie University, 1992,

1. Peneliti Balittanah

2. Staf Pengajar FMIPA - IPB