

RINGKASAN

Pencemaran logam berat kadmium (Cd) di lahan pertanian sebagian besar dipengaruhi oleh intensitas penggunaan bahan agrokimia yang berlebih. Akibat yang ditimbulkan yaitu penurunan kesuburan tanah sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman dan menurunkan hasil produksi. Akumulasi Cd pada tanaman juga dapat membahayakan kesehatan manusia. Perlu dilakukan upaya untuk mengatasi pencemaran tersebut yaitu dengan melakukan remediasi. Remediasi dapat dilakukan menggunakan pembenah tanah berupa biochar dan asam humat. Penambahan pembenah tanah ini dikombinasikan dengan pemberian bakteri resistan Cd berupa *Bacillus* sp. Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui pengaruh biochar dengan aktivitas bakteri resistan Cd terhadap kadar Cd pada tanah, 2) mengetahui pengaruh asam humat dengan aktivitas bakteri resistan Cd terhadap kadar Cd pada tanah, 3) mengetahui pengaruh biochar di tanah tercemar Cd terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy, 4) mengetahui pengaruh asam humat di tanah tercemar Cd terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy.

Penelitian ini dilaksanakan di *Screenhouse* yang terletak di Desa Kebanggan, Laboratorium Agroekologi Fakultas Pertanian, Laboratorium Riset Universitas Jenderal Soedirman, dan Wahana Laboratorium Semarang pada bulan Agustus 2023 hingga Januari 2024. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental yang disusun ke dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri atas 2 faktor dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah pemberian biochar dengan dosis 5, 10 dan 15 ton/ha. Faktor kedua adalah pemberian asam humat dengan dosis 10, 20 dan 30 kg/ha. Variabel yang diamati meliputi kadar awal dan akhir Cd tanah, kadar Cd tanaman, tinggi tanaman, jumlah daun, kadar klorofil, luas daun, bobot segar, dan panjang akar. Data hasil percobaan dianalisis menggunakan analisis ragam ANOVA kemudian dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf kepercayaan 95% jika data menunjukkan adanya pengaruh nyata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa biochar dengan bakteri resistan Cd dapat menurunkan kadar Cd tanah 6,84% pada dosis 15 ton/ha (33,75 g/polybag). Pemberian biochar di tanah tercemar Cd dapat meningkatkan tinggi tanaman, luas daun, bobot segar dan panjang akar pada tanaman pakcoy. Pemberian asam humat dengan bakteri resistan Cd dapat menurunkan kadar Cd tanah 1,33% pada dosis 30 kg/ha (0,0675 g/polybag). Pemberian asam humat di tanah tercemar Cd belum mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy. Berdasarkan hasil tersebut, biochar lebih efektif dibandingkan asam humat dalam menurunkan kadar Cd pada tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman pakcoy.

Kata kunci: kadmium, biochar, asam humat, pakcoy

SUMMARY

*Cadmium (Cd) heavy metal contamination in agricultural land is largely influenced by the excessive intensity of agrochemical use. The result is a decrease in soil fertility that disrupts plant growth and reduces production yields. The accumulation of Cd in plants can also endanger human health. Efforts need to be made to overcome this pollution, namely by remediating. Remediation can be done using soil improvers in the form of biochar and humic acid. The addition of this soil conditioner is combined with the provision of Cd-resistant bacteria in the form of *Bacillus* sp. This study aims to 1) determine the effect of biochar with Cd-resistant bacterial activity on reducing Cd levels in soil, 2) determine the effect of humic acid with Cd-resistant bacterial activity on reducing Cd levels in soil, 3) determine the effect of biochar in Cd-contaminated soil on the growth and yield of pakcoy plants, 4) determine the effect of humic acid in Cd-contaminated soil on the growth and yield of pakcoy plants.*

This research was conducted at the Screenhouse located in Kebanggan Village, Agroecology Laboratory of the Faculty of Agriculture, Research Laboratory of Jenderal Soedirman University, and Wahana Laboratorium Semarang from August 2023 to January 2024. The research conducted was an experimental study organized into a factorial Randomized Group Design (RAK) consisting of 2 factors with 3 replications. The first factor was biochar application with doses of 5, 10 and 15 tons/ha. The second factor was humic acid application with doses of 10, 20 and 30 kg/ha. Variables observed included initial and final soil Cd levels, plant Cd levels, plant height, number of leaves, chlorophyll content, leaf area, fresh weight, and root length. Data from the experiment were analyzed using ANOVA analysis of variance followed by Duncan Multiple Range Test (DMRT) at 95% confidence level if the data showed a significant effect.

The results showed that biochar with Cd-resistant bacteria can reduce soil Cd levels by 6.84% at a dose of 15 tons/ha (33.75 g/polybag). Biochar application in Cd-contaminated soil can increase plant height, leaf area, fresh weight and root length in pakcoy plants. Humic acid application with Cd-resistant bacteria can reduce soil Cd levels by 1.33% at a dose of 30 kg/ha (0.0675 g/polybag). Humic acid application in Cd-contaminated soil has not been able to increase the growth and yield of pakcoy plants. Based on these results, biochar is more effective than humic acid in reducing Cd levels in soil and increasing pakcoy plant growth.

Keywords: cadmium, biochar, humic acid, pakcoy