

## **STUDY TO DETERMINE LEVEL OF CADMIUM IN SOIL AND CACAO IN SUNGAILIAT, BANGKA ISLAND, INDONESIA**

### **ABSTRACT**

**By:**

**RADEN FERIAN LEO MAHENDRASTA**

**18/429119/TP/12155**

The cacao bean production (quality and quantity) is influenced by soil and climate characteristics as well as farming management (fertiliser, irrigation, drainage, etc). Soil characteristics such as texture and pH closely related to particles transportation from soil to all part of plants (root, stem, leaf, fruit). Cadmium (Cd) contamination is top issue of cacao bean quality, because it may increase the risk of human health. This study was addressed to identify soil characteristics (texture, particle density, bulk density, pH) and to correlate its characteristics to cadmium content in aboveground of cacao plantation in Sungailiat district of Bangka Island. Soil samples were taken from 12 villages in Sungailiat district. Three points each site of cacao land in the village were selected diagonally, where the soil was taken from 0 to 10 cm and 10 to 20 cm. Land conditions and plantation management (tree age, fertiliser, irrigation, drainage, pruning) was recorded from interview to the farmers. The AOAC method was used to measure the Cd content with instrument using ICP-MS. The soil texture (silt, clay, sand), particle density, bulk density, organic content, and soil pH ranged from 1.61 to 16.89%, 16.24 to 47.98%, 47.27 to 82.15%, 2.33 to 2.75 gr cm<sup>-3</sup>, 0.81 to 1.13 gr cm<sup>-3</sup>, 1.44 to 5.28%, and 4.56 to 6.62, respectively. The Cd content in the soils ranged from not detected ( $< 0.0005 \text{ mg kg}^{-1}$ ) to  $0.18 \text{ mg kg}^{-1}$ . This result showed that 12 sites of cacao farms in Sungailiat were below the critical limit of Cd in agricultural soils based on EU ( $3 \text{ mg kg}^{-1}$ ) and US EPA ( $0.43 \text{ mg kg}^{-1}$ ). Concentrations of Cd in cacao beans were in the ranges between  $0.07$  to  $0.35 \text{ mg kg}^{-1}$  which 2 locations were higher than the maximum limits of Cd in dried cacao beans established by WHO ( $0.30 \text{ mg kg}^{-1}$ ). Concentrations of Cd in soils at depth 10-20 cm had significant correlation with organic matter ( $r = 0.62$ ,  $P < 0.05$ ) and pH ( $r = 0.82$ ,  $P < 0.01$ ). Concentrations of Cd in beans had significant correlation with organic matter at soil depth 0-10 cm.

**Keywords:** soil, cadmium, contamination, cacao crops, Bangka Island

**STUDI DALAM MENENTUKAN TINGKAT CEMARAN LOGAM  
KADMIUM PADA TANAH DAN KAKAO DI SUNGAILIAT, PULAU  
BANGKA, INDONESIA**

**INTISARI**

**Oleh:**

**RADEN FERIAN LEO MAHENDRASTA**

**18/429119/TP/12155**

Produksi biji kakao (kualitas dan kuantitas) dipengaruhi oleh karakteristik tanah dan iklim serta pengelolaan perkebunan (pemupukan, irigasi, drainage, dan sebagainya). Karakteristik tanah seperti tekstur dan pH erat kaitannya dengan pengangkutan partikel dari tanah ke seluruh bagian tumbuhan (akar, batang, daun, buah). Kontaminasi kadmium (Cd) merupakan masalah utama terhadap kualitas biji kakao, karena dapat meningkatkan risiko pada kesehatan manusia. Penelitian ini ditujukan untuk mengidentifikasi karakteristik tanah (tekstur, berat jenis, berat volume, pH) dan menghubungkan karakteristiknya dengan kandungan kadmium pada tanah di atas permukaan tanah kebun kakao dan tanaman kakao di Kecamatan Sungailiat, Pulau Bangka. Sampel tanah diambil dari 12 desa di Kecamatan Sungailiat. Tiga titik setiap lokasi lahan kakao di desa dipilih secara diagonal, dimana tanah diambil dari kedalaman 0 sampai 10 cm dan 10 sampai 20 cm. Kondisi lahan dan pengelolaan perkebunan (umur pohon, pupuk, irigasi, drainase, pemangkasan) diperoleh dari wawancara dengan petani. Metode AOAC digunakan untuk mengukur kandungan Cd dengan instrumen menggunakan ICP-MS. Tekstur tanah (lempung, liat, pasir), berat jenis, berat volume, kandungan organik, dan pH tanah secara berturut berkisar antara 1,61 hingga 16,89%, 16,24 hingga 47,98%, 47,27 hingga 82,15%, 2,33 hingga 2,75 gr cm<sup>-3</sup>, 0,81 hingga 1,13 gr cm<sup>-3</sup>, 1,44 hingga 5,28%, dan 4,56 hingga 6,62. Kandungan Cd dalam tanah berkisar dari tidak terdeteksi (<0,0005 mg kg<sup>-1</sup>) hingga 0,18 mg kg<sup>-1</sup>. Hasil ini menunjukkan bahwa kontaminasi Cd tanah pada 12 lokasi kebun kakao di Sungailiat berada di bawah batas kritis Cd pada tanah pertanian berdasarkan EU (3 mg kg<sup>-1</sup>) dan US EPA (0,43 mg kg<sup>-1</sup>). Konsentrasi Cd dalam biji kakao berada pada kisaran antara 0,07 hingga 0,35 mg kg<sup>-1</sup> dengan 2 lokasi tersebut lebih tinggi dari batas maksimum Cd pada biji kakao kering yang ditetapkan oleh WHO (0,30 mg kg<sup>-1</sup>). Konsentrasi Cd pada tanah pada kedalaman 10-20 cm berkorelasi nyata dengan bahan organik ( $r = 0,62$ ,  $P < 0,05$ ) dan pH ( $r = 0,82$ ,  $P < 0,01$ ). Konsentrasi Cd dalam biji kakao memiliki hubungan yang nyata dengan bahan organik pada kedalaman tanah 0-10 cm.

**Kata kunci:** tanah, kadmium, kontaminasi, tanaman kakao, Pulau Bangka