

ANALISIS KEMAMPUAN PEPAYA JEPANG (*CNIDOSCOLUS ACONITIFOLIUS*) SEBAGAI TANAMAN HIPERAKUMULATOR UNTUK FITOREMEDIASI TANAH TERKONTAMINASI ^{137}Cs DI BATAN INDAH SERPONG

Rifdah Indriani Susanto
20/460476/TK/51065

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 24 Juli 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Cesium-137 adalah isotop radioaktif dengan waktu paro 30,17. Keberadaan ^{137}Cs di lingkungan sangat berbahaya karena sifatnya yang mudah larut dalam tanah dan air. Kontaminasi tanah oleh ^{137}Cs yang melebihi ambang batas ditemukan di Perumahan Batan Indah Serpong. Fitoremediasi menjadi metode pembersihan pada tanah tercemar yang memanfaatkan kemampuan tanaman hiperakumulator untuk menyerap dan mengakumulasi kontaminan. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kemampuan tanaman pepaya jepang sebagai tanaman hiperakumulator untuk fitoremediasi tanah tercemar ^{137}Cs di Indonesia. Pepaya jepang dipilih karena memiliki bentuk akar serabut yang kuat dan besar, sehingga diasumsikan dapat menyerap dan mengakumulasi kontaminan ^{137}Cs dalam pengolahan tanah tercemar.

Penelitian ini dilakukan dengan penanaman 27 tanaman dalam 9 pot media tanam tanah terkontaminasi ^{137}Cs dengan konsentrasi ^{137}Cs pada tanah sebesar 8,916 Bq/g hingga 266,175 Bq/g yang menghasilkan 9 sampel untuk masing-masing akar dan tajuk tanaman. Spektrometer gamma dengan detektor HPGe digunakan untuk pencacahan sampel guna mengetahui kadar konsentrasi ^{137}Cs yang mampu diakumulasi oleh tanaman.

Dari hasil pengukuran, didapatkan nilai serapan ^{137}Cs pada akar tanaman (0,141% sampai dengan 1,002%) lebih besar daripada tajuk (0,074% sampai dengan 0,553%), hal ini karena kemampuan akar tanaman pepaya jepang yang lebih kuat untuk menyerap dan mengungkung ^{137}Cs . Nilai serapan yang dihasilkan didukung dengan nilai faktor translokasi (TF) dari rentang 0,098 sampai dengan 0,69 dan faktor bioakumulasi (BAF) yang nilainya dominan mendekati dan lebih dari 1, yaitu 0,903 sampai dengan 2,898 pada 7 pot. Sehingga, tanaman pepaya jepang termasuk ke dalam tanaman yang memiliki kemampuan hiperakumulator untuk fitoremediasi dengan mekanisme fitostabilisasi.

Kata kunci: Fitoremediasi, ^{137}Cs , Pepaya Jepang (*Cnidoscolus aconitifolius*), Hiperakumulator

Pembimbing Utama : Ir. Susetyo Hario Putero, M.Eng.
Pembimbing Pendamping : Ir. Raden Sumarbagiono, M.T.



ANALYSIS THE CAPABILITY OF CHAYA (*CNIDOSCOLUS ACONITIFOLIUS*) AS A HYPERACCUMULATOR PLANT FOR PHYTOREMEDIATION OF ^{137}Cs CONTAMINATED SOIL IN BATAN INDAH SERPONG

Rifdah Indriani Susanto
20/460476/TK/51065

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July 24th, 2024
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Cesium-137 has a half-life of 30.17 years. The presence of ^{137}Cs in the environment is highly dangerous due to dissolve easily in soil and water. Soil contamination by ^{137}Cs exceeding safe limits was found in the Batan Indah Serpong residential. Phytoremediation become a method used to clean contaminants from polluted soil by leveraging the ability of hyperaccumulator plants to absorb and accumulate contaminants. Therefore, a study was conducted to analyze the capability of Chaya as a hyperaccumulator plant for phytoremediation of ^{137}Cs contaminated soil in Indonesia. Chaya was chosen due to its strong and large fibrous roots, which are assumed to be capable of absorbing and accumulating ^{137}Cs contaminants in polluted soil treatment.

This study was done by planting 27 plants in 9 pots ^{137}Cs contaminated soil planting media, with a ^{137}Cs concentration in the soil is 8.916 Bq/gr up to 266.175 Bq/gr , resulting in 9 samples for both the roots and shoots. A Gamma Ray Spectrometer with an HPGe detector was used for counting sample to determine the concentration levels of ^{137}Cs that the plants could accumulate.

Based on the measurements, the absorption values of ^{137}Cs in the plant roots (0.141% up to 1.002%) were found to be higher than in the shoots (0.074% up to 0.553%). This is attributed to the stronger capacity of chaya roots to absorb and sequester ^{137}Cs . These absorption values are supported by translocation factor (TF) values ranging from 0.098 up to 0.69 and bioaccumulation factor (BAF) values predominantly close to or exceeding 1, ranging from 0.903 up to 2.898 across seven pots. Therefore, it could be concluded that chaya is identified as a hyperaccumulator plant capable for phytoremediation through the mechanism of phytostabilization.

Keywords: Phytoremediation, ^{137}Cs , Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*), Polluted Soil

Supervisor : Ir. Susetyo Hario Putero, M.Eng.

Co-supervisor : Ir. Raden Sumarbagiono, M.T.

