

**DEKONTAMINASI TANAH TERKONTAMINASI CESIUM-137 DENGAN
METODE *SOIL WASHING* MENGGUNAKAN ASAM SULFAT DAN
*OCTOXYNOL (TRITON X-100)***

Gabylla Ivanka

21/478268/TK/52707

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 6 Agustus 2025
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Kasus tanah terkontaminasi ^{137}Cs di kawasan Perumahan Batan Indah, Serpong berujung dengan dihasilkan banyaknya limbah radioaktif padat yang kemudian memenuhi kapasitas *interim storage* di IPLR BRIN. Pengolahan limbah radioaktif padat tersebut menjadi penting untuk dilakukan agar dapat meminimalkan jumlah limbah yang disimpan. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh fraksi ukuran partikel tanah, waktu kontak, dan konsentrasi TX-100 pada proses dekontaminasi ^{137}Cs dari tanah menggunakan metode *soil washing*.

Variabel yang divariasikan pada penelitian ini adalah fraksi ukuran partikel tanah kurang dari $75\ \mu\text{m}$ dan $75\ \mu\text{m}$ hingga $75\ \mu\text{m}$, waktu kontak 6 jam dan 24 jam, *washing agent* H_2SO_4 0,5 M, H_2SO_4 0,5 M dan TX-100 5 g/L, dan H_2SO_4 0,5 M dan TX-100 30 g/L. Sampel tanah dicacah lalu proses *soil washing* diawali dengan pencampuran tanah dengan *washing agent* yang dilanjutkan dengan proses pengadukan sampel, kemudian dilakukan sentrifugasi sehingga supernatan terpisah dari tanah, sedangkan pada endapan dilakukan pencucian kembali menggunakan akuades. Setelah itu sampel disentrifugasi dan endapan dikeringkan kemudian dicacah dengan spektrometer gamma detektor HPGe buatan Canberra,

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi TX-100 dan interaksi antara variabel waktu kontak dan fraksi ukuran partikel tanah mempengaruhi efisiensi *washing* ^{137}Cs secara signifikan, sedangkan fraksi ukuran partikel tanah dan waktu kontak secara individual tidak mempengaruhi secara signifikan. Nilai efisiensi *washing* ^{137}Cs 36,14% dan faktor dekontaminasi 1,57 didapatkan pada variasi fraksi $75\ \mu\text{m}$ hingga $750\ \mu\text{m}$, waktu kontak 24 jam, dan *washing agent* H_2SO_4 0,5 M dan TX-100 30 g/L.

Kata kunci: ^{137}Cs , dekontaminasi, H_2SO_4 , *soil washing*, Triton X-100, ukuran partikel tanah.

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Widya Rosita, S.T., M.T., IPU.

Pembimbing Pendamping : Ir. Raden Sumarbagiono, M.T.



**DECONTAMINATION OF CAESIUM-137 CONTAMINATED SOIL BY
SOIL WASHING METHOD USING SULFURIC ACID AND *OCTOXYNOL*
(TRITON X-100)**

Gabylla Ivanka

21/478268/TK/52707

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on August 6th, 2025
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

The case of ^{137}Cs -contaminated soil in the Batan Indah residential area, Serpong, resulted in the production of a large volume of solid radioactive waste, which eventually filled the interim storage capacity at IPLR BRIN. Therefore, the treatment of solid radioactive waste has become essential to minimize the amount of waste stored. The aim of this experiment is to investigate the effect of soil particle size fraction, contact time, and TX-100 concentration on the decontamination of ^{137}Cs from soil using the soil washing method.

The variables included on the experiment are soil particle size fractions (less than $75\ \mu\text{m}$ and $75\ \mu\text{m}$ to $750\ \mu\text{m}$), contact times (6 hours and 24 hours), and washing agent ($0,5\ \text{M H}_2\text{SO}_4$; $0,5\ \text{M H}_2\text{SO}_4$ and Triton X-100 $5\ \text{g/L}$; and $0,5\ \text{M H}_2\text{SO}_4$ and Triton X-100 $30\ \text{g/L}$). The washing process began with mixing the counted soil with the washing agent. The mixture was then centrifuged to separate the supernatant from the soil. The soil residue was subsequently rinsed with distilled water, centrifuged again, dried, and counted to determine residual activity using HPGe detector from Canberra.

The experiment showed that the TX-100 concentration and the interaction between contact time and soil particle size fraction significantly affected the ^{137}Cs washing efficiency, while soil particle size fraction and contact time individually did not have a significant effect. The optimum ^{137}Cs washing efficiency $36,14\%$ and decontamination factor $1,57$ were achieved with the $75\ \mu\text{m}$ – $750\ \mu\text{m}$ fraction, a contact time of 24 hours, and a washing agent consisting of $0.5\ \text{M H}_2\text{SO}_4$ with $30\ \text{g/L TX-100}$.

Keywords: ^{137}Cs , decontamination, H_2SO_4 , soil particle size, soil washing, Triton X-100.

Supervisor : Dr. Ir. Widya Rosita, S.T., M.T., IPU.

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

