

DEKONTAMINASI TANAH TERKONTAMINASI CESIUM-137 DENGAN METODE *SOIL WASHING* MENGGUNAKAN ASAM OKSALAT, KALIUM OKSALAT, DAN KALIUM KLORIDA

Anisah Dwi Febriani

21/473682/TK/52211

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 08 Agustus 2025
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Tanah terkontaminasi Cesium-137 (^{137}Cs) di Perumahan Batan Indah, Serpong, menimbulkan risiko terhadap lingkungan dan kesehatan, serta menyebabkan keterbatasan kapasitas penyimpanan limbah radioaktif. Upaya dekontaminasi diperlukan agar tanah mencapai tingkat aman untuk dibuang atau digunakan kembali. Metode *soil washing* dipilih karena dinilai efisien, mudah diterapkan, serta hemat waktu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jenis larutan pencuci, fraksi ukuran butiran tanah, dan waktu kontak pencucian terhadap efisiensi *washing* ^{137}Cs dan faktor dekontaminasi.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan larutan asam oksalat, kalium oksalat, dan kalium klorida berkonsentrasi 0,5 M, yang dicampurkan ke dalam tanah berukuran kurang dari 75 μm dan 75 hingga 750 μm , dengan waktu pencucian selama 6 jam dan 24 jam. Laju cacah ^{137}Cs pada sampel tanah sebelum dan sesudah pencucian diukur menggunakan spektrometer gamma dengan detektor HPGe produk CANBERRA. Data yang diperoleh, dianalisis untuk menentukan efisiensi *washing* ^{137}Cs dan faktor dekontaminasi, serta data dianalisis secara statistik menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan uji distribusi normal dan uji perbandingan *Tuckey HSD*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kalium oksalat merupakan larutan pencuci yang paling efektif dibandingkan dua larutan lainnya. Kondisi optimum diperoleh pada percobaan menggunakan larutan kalium oksalat pada fraksi halus tanah ($< 75\mu\text{m}$) dengan waktu kontak 6 jam, yaitu efisiensi *washing* ^{137}Cs mencapai 65,32% dan faktor dekontaminasi sebesar 2,88.

Kata kunci: Asam Oksalat, Dekontaminasi Cesium-137, Kalium Klorida, Kalium Oksalat, *Soil Washing*.

Pembimbing Utama : Ir. Nunung Prabaningrum, M.T., Ph.D

Pembimbing Pendamping : Yuli Purwanto, M.T.



DECONTAMINATION OF CESIUM-137 CONTAMINATED SOIL BY THE SOIL WASHING METHOD USING OXALIC ACID, POTASSIUM OXALATE, AND POTASSIUM CHLORIDE

Anisah Dwi Febriani

21/473682/TK/52211

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *August 08, 2025*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Cesium-137 (^{137}Cs) contaminated soil at the Batan Indah residential area in Serpong poses significant risks to both the environment and public health, while also contributing to the limited capacity of radioactive waste storage. Decontamination efforts are essential to ensure that the soil reaches a safe level for disposal or potential reuse. Soil washing was selected as the remediation method due to its efficiency, simplicity, and relatively short processing time. This study aims to evaluate the effects of washing agent type, soil particle size fraction, and contact time on the ^{137}Cs removal efficiency and decontamination factor.

The experiment was conducted using 0.5 M solutions of oxalic acid, potassium oxalate, and potassium chloride applied to soil samples with particle sizes of less than 75 μm and 75 to 750 μm , and contact times of 6 and 24 hours. The ^{137}Cs count rate before and after washing was measured using a gamma spectrometer with a HPGe detector manufactured by CANBERRA. The collected data were analyzed to determine the ^{137}Cs washing efficiency and decontamination factor. Furthermore, the data were statistically analyzed using Analysis of Variance (ANOVA), including normality testing and Tukey HSD post hoc comparison.

The results indicated that potassium oxalate was the most effective washing agent. The optimum condition was achieved using potassium oxalate on fine soil (< 75 μm) with 6 hour contact time, resulting in a removal efficiency of 65.32% and a decontamination factor of 2.88.

Keywords: Decontamination of Cesium-137, Oxalid Acid, Potassium Chloride, Potassium Oxalate, Soil Washing

Supervisor : Ir. Nunung Prabaningrum, M.T., Ph.D.

Co-supervisor : Yuli Purwanto, M.T.

