

EVALUASI SEGREGASI DAN INSINERASI PADA PENGELOLAAN LIMBAH TANAH TERKONTAMINASI ^{137}Cs DI BATAN INDAH SERPONG

Rifqi Saepul Anwar
21/480814/TK/53066

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 10 November 2025
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Upaya remediasi terhadap 862 drum tanah terkontaminasi ^{137}Cs Batan Indah perlu dilakukan karena kapasitas fasilitas penyimpanan limbah milik BRIN telah penuh. Untuk meningkatkan efektivitas remediasi, tanah tersebut perlu diolah dengan praperlakuan segregasi dikarenakan kemungkinan radioaktivitasnya tidak homogen. Selain itu untuk tanah dengan konsentrasi aktivitas tinggi, perlakuan insinerasi perlu dilakukan sebagai penyesuaian sebelum tahap *conditioning*.

Pada praperlakuan segregasi, metode yang digunakan meliputi pemetaan laju paparan pada area kisi untuk mengamati distribusi radiasi, pengayakan kering menggunakan *sieve shaker* dengan ukuran 10, 25, dan 200 mesh, serta pengukuran aktivitas radioaktif menggunakan spektrometri gamma HPGe. Analisis reduksi massa dilakukan pada perlakuan insinerasi pada suhu 300°C sampai 400°C yang disertai analisis pendukung XRD dan XRF.

Hasil menunjukkan seluruh tanah pada drum memiliki *hotspot* dan bersifat heterogen sehingga diperlukan pemisahan awal. Pengayakan kering memusatkan ^{137}Cs pada fraksi kurang dari $74\ \mu\text{m}$ dengan rasio distribusi $54,89\% \pm 20\%$, sementara fraksi ini hanya sekitar 3,1% massa pengayakan. Hal ini menjadikan fraksi ukuran besar lebih prospektif untuk remediasi. Insinerasi pada fraksi halus menurunkan massa organik hingga $10,00\% \pm 0,39\%$ pada tanah permukaan dan $4,95\% \pm 0,86\%$ pada tanah dalam.

Kata kunci: Segregasi, Pemetaan, Pengayakan Kering, Insinerasi

Pembimbing Utama : Ir. Susetyo Hario Putero, M.Eng.

Pembimbing Pendamping : Dr. Triyono Basuki, M.Sc.



**EVALUATION OF SEGREGATION AND INCINERATION FOR
MANAGEMENT OF ^{137}Cs CONTAMINATED SOIL WASTE AT BATAN
INDAH SERPONG**

Rifqi Saepul Anwar
21/480814/TK/53066

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on November 10th 2025
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Remediation efforts for 862 drums of ^{137}Cs -contaminated soil at Batan Indah need to be carried out because the capacity of BRIN's waste storage facility is full. To improve remediation effectiveness, the soil needs to be treated by segregation pretreatment due to the possibility of non-homogeneous radioactivity. In addition, for soil with high activity concentrations, incineration treatment needs to be carried out as an adjustment before the conditioning stage.

In the segregation pretreatment, the methods used included mapping the exposure rate in the grid area to observe the radiation distribution, dry sieving using a sieve shaker with size of 10, 25, and 200 mesh, and measuring radioactive activity using HPGe gamma spectrometry. Mass reduction analysis was performed on the incineration treatment at temperatures of 300°C to 400°C, accompanied by supporting XRD and XRF analyses.

The results showed that all soil in the drums had hotspots and was heterogeneous, thus requiring initial separation. Dry sieving concentrated ^{137}Cs in the fraction less than 74 μm with a distribution ratio of $54.89\% \pm 20\%$, while this fraction was only about 3.1% of the sieving mass. This made the fraction greater than 74 μm more prospective for remediation. Incineration of the fine fraction reduced the organic mass to $10.00\% \pm 0.39\%$ in surface soil and $4.95\% \pm 0.86\%$ in deep soil.

Keywords: Segregation, Mapping, Dry Sieving, Incineration

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

Co-supervisor : Dr. Triyono Basuki, M.Sc.

