

Pengaruh Komposisi *Filler* Timbal (II) Nitrat dan *Diocetyl Phthalate* (DOP) terhadap Nilai Koefisien Atenuasi Gamma, Kuat Tarik, dan Kemuluran Kulit Sintetis Bahan Apron Proteksi Radiasi

Oleh
Finny Pratama Putera
11/319929/TK/38946

Diajukan kepada Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada 09 Oktober 2015
Untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Peningkatan pemanfaatan teknologi nuklir di berbagai bidang termasuk bidang kesehatan diikuti pula oleh peningkatan upaya proteksi radiasi. Salah satu upaya proteksi radiasi yang dilakukan adalah dengan menggunakan perisai radiasi yang berbentuk baju (apron). Apron yang digunakan sekarang menggunakan pelat timbal murni yang masih memiliki kekurangan yakni keras, mudah bengkok tertekuk, dan kurang nyaman dipakai. Oleh karena itu dilakukan penelitian material apron berupa kulit sintetis yang berbahan dasar PVC dengan *filler* Timbal (II) Nitrat ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$).

Material apron ini dibuat dari komposit kulit sintetis menggunakan *filler* $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ dengan berbagai variasi kadar sebesar 80, 100, 120, 140 pphr (*part per one hundred resin*) dan variasi DOP (*plasticizer*) 55, 60, 65, dan 75 pphr. Metode pembuatan sampel campuran kulit sintetis terdiri dari 3 tahap yakni pencampuran (mixing) bahan-bahan, pencetakan lembaran kulit sintetis, dan pemanasan lembaran kulit sintetis dengan suhu 195°C .

Pengujian koefisien atenuasi (daya serap) terhadap radiasi gamma dilakukan dengan menggunakan sumber standar ^{137}Cs ($E=662\text{ keV}$). Hasil uji daya serap menunjukkan bahwa peningkatan kadar $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ berbanding lurus dengan koefisien atenuasi sampel, sedangkan dengan peningkatan kadar DOP berbanding terbalik dengan koefisien atenuasi sampel. Hasil uji mekanik menunjukkan bahwa penambahan DOP menambah kelenturan kulit sintetis, akan tetapi menyebabkan kuat tarik semakin menurun.

Sampel kulit sintetis dengan kadar $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 140 pphr dan DOP 55 pphr memiliki koefisien atenuasi yang terbesar yakni $0,0831\text{ mm}^{-1}$. Sampel I dengan kadar Timbal(II) Nitrat dan DOP 55 pphr ketebalan 0,94 mm memiliki daya serap yang setara dengan pelat timbal murni 0,5 mm, dimana daya serap sebesar ini sesuai dengan standar Peraturan Kepala BAPETEN No 8 Tahun 2011. Sampel I memiliki kuat tarik dan nilai kemuluran yang memenuhi kriteria SNI 1294-2009.

Kata kunci: kulit sintetis, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, DOP, koefisien atenuasi, kelenturan, kuat tarik
Pembimbing Utama : Widya Rosita S.T., M.T.
Pembimbing Pendamping : Ir. Anung Muharini., M.T

The Influence of Lead (II) Nitrate and *Diocetyl Phthalate* (DOP) Composition to Gamma Attenuation Coefficient, Tensile Strength, and Elongation Value of Synthetic Leather as Radiation Apron

by

Finny Pratama Putera
11/319929/TK/38946

Submitted to the Department of Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on October 09, 2015
In partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

The increasing of nuclear technology utilization in various field including medical field is followed by increasing of radiation protection efforts. One of the radiation protection efforts is using radiation shielding like Apron. Current design of pure lead apron has some limitation, such as its flexibility. Thus, the purpose of this research is to provide radiation apron material composition which can fulfill radiation safety requirement, elastic, strong, flexible, and comfortable.

Material used to produce Apron is mainly based on synthetic leather made from PVC, DOP(plasticizer), and $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. The composition of DOP and $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ are varied by 55, 60, 65, 70 pphr and 80, 100, 120, and 140 pphr,. First method is mixing all ingredients, followed by rolling the material on textured paper to provide thin layers, then finally heating at temperature 195°C .

Material testing is conducted to know its physical and safety characteristics. Attenuation coefficient testing uses ^{137}Cs ($E_\gamma = 662\text{ keV}$) as radiation source, yield some facts where addition of more $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ increases attenuation coefficient, but adding more DOP decreases attenuation coefficient. Addition more DOP also increases Elongation Value, but adding more DOP decreases tensile strength.

Based on the test, the highest attenuation coefficient is 0.0831 mm^{-1} which is acquired from combination of DOP 0 pphr and $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 140 pphr sample. Sample I, which contains DOP 0 pphr and $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 140 pphr middle coat sample with 0.94 mm of its thickness, has equal radiation absorbance with 0.5 mm pure lead. This thickness is appropriate with PERKA BAPETEN No 8 Tahun 2011 standard. Sample I also has elongation value and tensile strength fulfill SNI 1294-2009 with minimum tensile strength 180 N and elongation 13 % to 20%.

Kata kunci: Synthetic leather, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, DOP, attenuation coefficient, tensile strength, elongation

Supervisor : Widya Rosita S.T., M.T.
Co – supervisor : Ir. Anung Muharini., M.T



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

**PENGARUH KOMPOSISI FILLER TIMBAL (II) NITRAT DAN DIOCTYL PHTHALATE (DOP) TERHADAP
NILAI KOEFISIEN
ATENUASI GAMMA, KUAT TARIK, DAN KEMULURAN KULIT SINTETIS BAHAN APRON PROTEKSI
RADIASI**

FINNY PRATAMA PUTERA, Widya Rosita S.T., M.T. , dan Ir. Anung Muharini., M.T

Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>