

PENGGUNAAN PASIR BESI DARI KULON PROGO DENGAN BERAT JENIS 4,311 UNTUK MORTAR PERISAI RADIASI SINAR GAMMA

Hendra Putra¹, Iman Satyarno², Agus Budhie Wijatna³

INTISARI

Radiasi peralatan radiologi dan sinar-x, disamping memberikan manfaat yang besar juga berpotensi memberikan efek merugikan. Proteksi radiasi merupakan aspek yang penting dalam pengendalian efek merugikan. Oleh sebab itu setiap instalasi nuklir dan unit radiologi harus memperhatikan tentang proteksi radiasi untuk melindungi pekerja radiasi dan masyarakat umum. Timah hitam (Pb) biasa digunakan sebagai bahan perisai, tetapi penggunaan timbal memerlukan pekerjaan khusus dan tenaga khusus untuk melaksanakannya. Dari segi biaya harganya relatif mahal tetapi dari segi ekonomi dan kemudahan pekerjaan, penggunaan mortar pasir besi dapat dijadikan bahan alternatif untuk memproteksi radiasi.

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian serap radiasi gamma terhadap mortar berbentuk ukuran alas 15 cm x 15 cm, dengan ketebalan bervariasi 1 cm sampai 15 cm. Bahan penyusun mortar terdiri dari ; pasir besi, semen dan air, dengan perbandingan volume semen ; pasir besi adalah 1 : 6. Faktor air semen (fas) 0,4. Energi radiasi gamma yang digunakan berasal dari Iodine-131 (¹³¹I) energi 284 keV, 364 keV, 637 keV dan Caesium-137 (¹³⁷Cs) energi 662 keV.

Dari hasil uji Gradasi pasir besi dari Pantai Congot Kabupaten Kulonprogo Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, mempunyai berat jenis 4,331, berat jenis *ssd* 4,330, berat satuan 2,554 gr/cm³, daya serap air sebesar 0,442 %, dan modulus halus butir (mhb) 1,330 termasuk daerah IV (gradasi halus). Kuat tekan mortar pasir besi dengan fas 0,4 dengan campuran 1 semen ; 6 pasir besi di uji tekan setelah berumur 28 hari didapat 7,92 Mpa dan berat jenisnya 2,59. Hasil uji berat jenis mortar pasir besi menunjukkan hasil yang cukup bagus hasilnya di atas rata-rata mortar semen biasa yang berkisar antara 1,80 – 2,20. Besaran koefisien attenuasi linier mortar pasir besi pada energi 284 keV, 364 keV, 637 keV dan 662 keV berturut-turut adalah : 0,2816 cm⁻¹, 0,2253 cm⁻¹, 0,1297 cm⁻¹ dan 0,1003 cm⁻¹, dan didapat dari grafik hubungan koefisien attenuasi (μ) dan energi radiasi persamaan garis $y = 0,5631e^{(-0,0025X)}$.

Kata kunci: Perisai radiasi, pasir besi, mortar, koefisien attenuasi

¹ Dinas Pekerjaan Umum Kota Padang Panjang

² Staf Pengajar Magister Teknologi Bahan Bangunan Program Magister Teknik Sipil JTSL FT UGM

³ Staf Pengajar Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik UGM

THE USE OF IRON SAND FROM KULON PROGO HAS SPECIFIC GRAVITY 4,311 FOR GAMMA RAY RADIATION SHIELD MORTAR

Hendra Putra, Iman Satyarno, Agus Budhie Wijatna

ABSTRACT

The radiation effect of radiology and x-rays equipments have a excellence benefit and harmful effect for human at the same time. Protection for radiation was an important aspect to control such harm effect. Hence every nuclear installation and radiology unit must pay attention for protection of radiation to avoid people around. Lead commonly use as component of shield, but usage of lead requires special work and special energy to execute it. From economic aspect the price relative expensive but from the workability aspects, the application of iron sand mortar can be made as a alternative material for radiation protection.

This study assessed gamma radiation absorption conducted to mortar cube sample with dimension 15 x 15 cm and thickness varies 1 cm to 15 cm. Mortar ingredient were consists of iron sand, cements and water, with cements - iron sand ratio by volume 1 : 6. Water cement ratio was determined 0,4 and the gamma radiant energy applied were Iodine-131 (¹³¹I) denergi 284 keVs, 364 keVs, 637 keVs and Caesium-137 (¹³⁷Cs) dissociation energy of diatomic 662 keV.

Physical test gradation conducted to iron sand from Congot beach Kulonprogo regency of Daerah Istimewa Yogyakarta Province, has specific gravity 4,331, SsdD specific gravity 4,330, unit weight of 2,554 gr/cm³, water absorbency 0,442 %, and grain finest modulus 1,330 and it's categorized at zone IV (smooth gradation). Compressive strength and specific gravity of Iron sand mortar at 28 days were reached 7,92 MPa and 2,59 respectively and especially for specific gravity was more heavier than ordinary cements mortar that has average value ranging from 1,80 - 2,20. Coefficient linear magnitude attenuation (μ) of iron sand mortar at radiation energy 284 keVs, 364 keVs, 637 keVs and 662 keVs were 0,2816 cm⁻¹, 0,2253 cm⁻¹, 0,1297 cm⁻¹ and 0,1003 cm⁻¹ respectively, from that relation gets line equation was $y = 0,5631e^{(-0025X)}$.

Keywords : Radiation shield, iron sand, mortar, coefficient attenuation