

ABSTRAK

Kanker superfisial pada area pelvis membutuhkan bolus yang mampu meningkatkan dosis permukaan secara optimal, namun material konvensional masih memiliki keterbatasan dalam kesetaraan jaringan dan homogenitas. Penelitian ini mengembangkan bolus komposit *Silicone Rubber*–Perak (SR–Ag) dengan variasi konsentrasi Ag 0, 2, 4, 6, 8, dan 10 wt% untuk meningkatkan kualitas distribusi dosis pada radioterapi. Bolus berhasil disintesis dalam bentuk lembaran homogen, dengan peningkatan densitas bahan, nilai HU, dan nilai RED seiring bertambahnya kandungan Ag, meskipun aglomerasi mulai muncul pada konsentrasi tinggi. Hasil karakterisasi fisik, morfologi, dan SEM–EDX menunjukkan bahwa Ag terdispersi cukup merata dalam matriks SR dan struktur komposit stabil. Uji dosimetri menggunakan berkas elektron (6–22 MeV) menunjukkan bahwa seluruh variasi SR–Ag mampu meningkatkan dosis serap permukaan serta menggeser *depth of maximum dose* (Z_{max}) lebih dekat ke permukaan dibandingkan tanpa bolus. Komposisi 4 wt% direkomendasikan sebagai formulasi optimum karena memberikan densitas tertinggi, RED mendekati jaringan lunak, dan performa dosimetrik yang paling efektif. Hasil ini menunjukkan bahwa bolus SR–Ag berpotensi digunakan sebagai material bolus yang lebih akurat dan efisien untuk radioterapi kanker superfisial.

Kata Kunci : *Silicone Rubber*–Perak, bolus radioterapi, densitas elektron, berkas elektron, dosis permukaan.

ABSTRACT

Superficial pelvic cancers require a bolus capable of optimizing surface dose enhancement; however, conventional bolus materials still face limitations in tissue equivalence and homogeneity. This study developed a Silicone Rubber–Silver (SR–Ag) composite bolus with Ag concentrations of 0, 2, 4, 6, 8, and 10 wt% to improve dose distribution quality in radiotherapy. The bolus was successfully synthesized into homogeneous sheets, showing increased material density, HU values, and RED values as the Ag content increased, although slight agglomeration appeared at higher concentrations. Physical, morphological, and SEM–EDX characterizations confirmed that Ag was well-dispersed within the SR matrix and that the composite structure remained stable. Dosimetric evaluation using electron beams (6–22 MeV) demonstrated that all SR–Ag variations enhanced surface dose and shifted the depth of maximum dose (Z_{max}) closer to the surface compared to no bolus. The 4 wt% formulation is recommended as the optimum composition due to its highest density, RED close to soft tissue, and the most effective dosimetric performance. These findings indicate that the SR–Ag composite bolus has strong potential to be used as a more accurate and efficient bolus material for superficial cancer radiotherapy.

Keywords: Silicone Rubber–Silver, radiotherapy bolus, electron density, electron beam, surface dose.