

# Optimasi Sifat Aerodinamis Serbuk Pembawa untuk Inhalasi Karbon Bertanda Radioaktif sebagai Alternatif Diagnosis Emboli Paru = Optimization of Aerodynamic Properties for Radioactive-labelled Carbon as Alternative Diagnostic Inhalable Powder of Pulmonary Embolism

Zalfa Rafida Ramadhany, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920550050&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Emboli paru merupakan kondisi ketika gumpalan darah dari vena dalam memasuki arteri pulmonal sehingga dapat menghambat aliran darah ke paru-paru. Kombinasi metode SPECT/CT dengan Technetium-99m ( $^{99m}\text{Tc}$ ) dapat memberikan informasi lengkap anatomi dalam mendiagnosis emboli paru. Karbon aktif dapat dimanfaatkan untuk mengadsorpsi senyawa radioaktif  $^{99m}\text{Tc}$ . Sifat aerodinamis yang buruk dari karbon aktif menjadi tantangan agar dapat terdeposisi di paru-paru sehingga perlu dikombinasikan dengan serbuk pembawa untuk meningkatkan sifat aerodinamis dari karbon aktif bertanda  $^{99m}\text{Tc}$ . Serbuk pembawa dibuat dengan memformulasikan 5% b/v manitol dengan 30% b/b L-leusin dengan metode semprot kering. Delapan formula dirancang dengan memvariasikan 3 parameter, yaitu konsentrasi amonium bikarbonat, suhu inlet, dan tekanan gas atomisasi. Serbuk pembawa kemudian dikarakterisasi rendemen, organoleptis, morfologi, kandungan lembab, densitas, distribusi ukuran partikel geometris, dan aerodinamis. Serbuk pembawa manitol dengan amonium bikarbonat 10% (b/b), suhu inlet 140oC, dan tekanan gas atomisasi 667 L/jam menunjukkan sifat aerodinamis terbaik dengan nilai fine particle dose (FPD) sebesar 4,7347 mg. Setelah itu, serbuk pembawa dengan sifat aerodinamis terbaik (SP8) dicampurkan dengan serbuk karbon aktif bertanda Rhenium (analog dari  $^{99m}\text{Tc}$  karbon) dengan perbandingan 1:2, kemudian dikarakterisasi kembali. Serbuk inhalasi karbon aktif bertanda rhenium (F1) menunjukkan peningkatan nilai FPD sebesar 1,29 kali dibanding tanpa serbuk pembawa.

.....Pulmonary embolism is a condition where blood clots in the deep veins enter the pulmonary artery, potentially obstructing blood flow to the lungs. Combining SPECT/CT imaging with Technetium-99m ( $^{99m}\text{Tc}$ ) provides comprehensive anatomical information for diagnosing pulmonary embolism. Activated carbon can be used to adsorb the radioactive compound  $^{99m}\text{Tc}$ . The poor aerodynamic properties of activated carbon pose a challenge for lung deposition, so it needs to be combined with a carrier-based DPI to improve aerodynamic properties of  $^{99m}\text{Tc}$ -labelled activated carbon. Carrier-based DPI powders were formulated by spray-dry method incorporating 5% (w/v) mannitol with 30% (w/w) L-leucine. Eight experimental formula were designed by varying three parameters, such as the concentration of ammonium bicarbonate, inlet temperature, and atomizing gas pressure. The carrier-based DPI powders characterized for yield, organoleptic, morphology, moisture content, density, geometric and aerodynamic particle size distribution. This study showed mannitol carrier-based DPI powder with 10% (w/w) ammonium bicarbonate, inlet temperature of 140 oC, and atomizing gas pressure of 667 L/hout showed the best aerodynamic properties with fine particle dose (FPD) values of 4,7347 mg. Subsequently, the carrier-based DPI with the best aerodynamic properties was mixed with Rhenium-labelled activated carbon powder (an analogue of  $^{99m}\text{Tc}$  carbon) at ratios of 1:2, and characterized again. Rhenium-labelled activated carbon inhalable powder (F1) showed an increase in FPD values of 1,29x compared to carrier-free.