

ABSTRAK

Maria Lucia Veronica Theja, 2020. Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Magnetik Sarat *Doxorubicin* Difungsionalisasi *Folic Acid* sebagai *Drug Delivery System* pada Kanker. Skripsi di bawah bimbingan Dr. Prihartini Widiyanti, drg., M.Kes. dan Andi Hamim Zaidan, M.Si., Ph.D. Program Studi Teknik Biomedis, Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.

Kanker merupakan salah satu penyebab kematian utama di dunia, dengan prevalensi di Indonesia mencapai 1,4%. Salah satu metode pengobatan kanker yang banyak dikembangkan saat ini adalah *targeting drug delivery*. *Targeting drug delivery* memungkinkan obat dihantarkan hingga sel target dan dilepaskan ketika telah sampai tujuan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu *nanocarrier* dengan inti nanopartikel magnetik dan fungsionalisasi *folic acid*. *Nanocarrier* tersebut digunakan sebagai *delivery system doxorubicin* untuk terapi kanker. Metode pembuatan nanopartikel magnetik yang digunakan adalah sintesis kimiawi. Bahan kimia FeCl_3 dan FeCl_2 direaksikan dengan NH_4OH hingga terbentuk nanopartikel magnetik. Nanopartikel magnetik yang telah dihasilkan kemudian di-*coating* menggunakan *bovine serum albumin*, diisi dengan obat *doxorubicin*, dan difungsionalisasi dengan *folic acid*. Karakterisasi yang dilakukan antara lain adalah uji *Brine Shrimp Lethal Test* (BSLT), *X-Ray Diffractometer* (XRD), *Particle Size Analyzer* (PSA), dan *MTT Assay*. Metode untuk uji keberhasilan *drug release* diamati menggunakan UV-Vis. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa nanopartikel magnetik bersifat tidak toksik dengan kemurnian 100%, tetapi ukuran yang terbentuk belum memenuhi syarat sebagai *nanocarrier* yang baik. *Drug release* terjadi paling cepat pada pH sedikit asam yaitu 5,4 sehingga cocok dengan sel kanker yang memiliki pH lebih asam daripada sel normal. Uji sitotoksitas dengan metode *MTT Assay* menggunakan sel *murine osteoblastic cell line* MC3T3 menunjukkan viabilitas sel yang cukup tinggi sehingga tidak berbahaya ketika diberikan pada sel dan jaringan normal. Nanopartikel magnetik sarat *doxorubicin* difungsionalisasi *folic acid* berpotensi digunakan sebagai *drug delivery system*.

Kata kunci: nanopartikel, *bovine serum albumin*, *folic acid*, *doxorubicin*, kanker

ABSTRACT

Theja, Maria Lucia Veronica. 2020. Synthesis and Characterization of Folic Acid-Functionalized, Doxorubicin-Loaded Magnetic Nanoparticles as a Drug Delivery System for Cancer. This script was supervised by Dr. Prihartini Widiyanti, drg., M.Kes. and Andi Hamim Zaidan, M.Si., Ph.D. Biomedical Engineering Study Programme, Physics Department, Science and Technology Faculty, Airlangga University.

Cancer is one of the primary causes of death in the world and the prevalence in Indonesia reaches 1,4% per year. One method of the most developed cancer therapies right now is targeting drug delivery. Targeting drug delivery makes it possible for drugs to be delivered direct to the targeted cells and released once they reach the destination. The aim of this research is to develop a nanocarrier using folic acid-functionalized magnetic nanoparticles. The nanocarrier is used as doxorubicin delivery system for cancer therapy. The magnetic nanoparticles synthesis method used in this research is chemical synthesis. Chemical materials FeCl_3 and FeCl_2 are reacted with NH_4OH until magnetic nanoparticles appear. The magnetic nanoparticles obtained are then coated using bovine serum albumin, loaded with the drug doxorubicin, and functionalized with folic acid. The characterization methods used are Brine Shrimp Lethal Test (BSLT), X-Ray Diffractometer (XRD), Particle Size Analyzer (PSA), and MTT Assay. The method to test the success of drug release is observed using UV-Vis. The results of this research showed that the magnetic nanoparticles was non-toxic with no impurities, but has not passed the size requirement as a good nanocarrier. Drug release happened the fastest in acidic pH, which is 5,4, so that it went well with the cancer cells which have lower pH compared to normal cells. Sitotoxicity test using MTT Assay method with murine osteoblastic cell line MC3T3 cells showed a quite high cell viability, so it will not be lethal if it was given to normal tissues and cells. It can be concluded that folic acid-functionalized, doxorubicin-loaded magnetic nanoparticles have potential to be used as drug delivery system.

Keywords: nanoparticles, bovine serum albumin, folic acid, doxorubicin, cancer