

ANTIOXIDANT ACTIVITY AND CYTOTOXICITY OF NANOENCAPSULATED *Heliotropium Indicum* Linn. LEAVES EXTRACT

ABSTRACT

The problems with conventional cancer treatments for instance breast cancer, include side effects, drug resistance, and excessive prices. Treatment for breast cancer may be improved through nanotechnology. *Heliotropium indicum* is a traditional medicinal plant reported to have anticancer and antioxidant properties. This study investigates the use of nanotechnology in combination with plant-derived chemicals for the antioxidant capabilities that could be developed to treat cancer. The methods used in the research were the maceration method using ethanol as a solvent for extraction, ionic gelation method for chitosan nanoparticle preparation, qualitative phytochemical analysis of the extract tested using spectrophotometry, antioxidant activity of nanochitosan *H. indicum* and its crude extract was tested using DPPH, FRAP, and ABTS methods. The cytotoxicity test was done using the MTT Assay in a 96-well plate. The extract's yield percentage was 12.82%. The extract contained substances like phenol, flavonoids, alkaloids, saponins, and tannins, which were found through phytochemical screening. Nanochitosan *H. indicum* demonstrated five times better antioxidant potential in scavenging DPPH radicals ($IC_{50}=2.4\text{ }\mu\text{g/ml}$) compared to *H. indicum* extract ($IC_{50}=12.1\text{ }\mu\text{g/ml}$). Similarly, nanochitosan *H. indicum* exhibited higher antioxidant capability in the FRAP assay ($IC_{50}=17.5\text{ }\mu\text{g/ml}$) compared to *H. indicum* extract ($IC_{50}=23.8\text{ }\mu\text{g/ml}$). However, in the ABTS assay, *H. indicum* extract ($IC_{50}=22.7\text{ }\mu\text{g/ml}$) showed slightly better results than nanochitosan *H. indicum* ($IC_{50}=35.1\text{ }\mu\text{g/ml}$). Nanochitosan *H. indicum* and *H. indicum* crude extract on Vero cells were investigated using the MTT assay. Nanochitosan *H. indicum* showed a more pronounced concentration-dependent decrease in cell viability compared to *H. indicum* extract. These results imply that the *H. indicum* extract's antioxidant and cytotoxicity capability can be increased by the nanochitosan delivery technology, potentially increasing its therapeutic efficiency. Further research is recommended to explore its application in cancer therapy.

Keywords: Antioxidant, Cancer, Chitosan, *Heliotropium indicum*, Nanoparticle

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN SITOTOKSISITAS NANOENCAPSULATED EKSTRAK DAUN *Heliotropium Indicum* Linn.

INTISARI

Permasalahan pada tata laksana kanker secara konvensional seperti pada kanker mammae adalah efek samping, resistensi obat, dan biaya yang mahal. Pengobatan kanker mammae dapat dilakukan dengan nanoteknologi. *Heliotropium indicum* adalah tanaman obat tradisional yang telah dilaporkan memiliki potensi antikanker dan antioksidan. Penelitian ini mempelajari kombinasi nanoteknologi dengan bahan kimia yang berasal dari tanaman sebagai antioksidan dan dapat dikembangkan sebagai terapi kanker. Metode yang digunakan adalah maserasi menggunakan etanol sebagai pelarut untuk ekstraksi, metode *ionic gelation* untuk preparasi nanopartikel chitosan, analisis fitokimia secara kualitatif menggunakan spektrofotometri, pengukuran aktivitas antioksidan nanochitosan *H. indicum* dan *crude* ekstrak menggunakan DPPH, FRAP, dan ABTS assay. Uji sitotoksitas dikerjakan menggunakan MTT assay. Hasil maserasi berhasil diperoleh ekstrak *H. indicum* sebanyak 12.82%. Skrening kandungan senyawa menunjukkan adanya fenol, flavonoid, alkaloid, saponin, dan tannin. Potensi antioksidan nanochitosan *H. indicum* lima kali lebih besar ($IC_{50}=2,4 \mu\text{g/ml}$) daripada *crude* ekstrak ($IC_{50}=12.1 \mu\text{g/ml}$) pada uji dengan DPPH assay. Demikian pula dengan uji FRAP assay, nanochitosan *H. indicum* ($IC_{50}=17.5 \mu\text{g/ml}$) menunjukkan kemampuan antioksidan lebih baik dibandingkan dengan *crude* ekstrak ($IC_{50}=23.8 \mu\text{g/ml}$). Namun, pada ABTS assay, *H. indicum* extract ($IC_{50}=22.7 \mu\text{g/ml}$) menunjukkan data yang lebih baik dibandingkan dengan nanochitosan *H. indicum* ($IC_{50}=35.1 \mu\text{g/ml}$). Pada pengujian sitotoksitas dengan sel Vero, nanochitosan *H. indicum* menunjukkan kematian sel sejalan dengan peningkatan konsentrasi yang digunakan, sementara penggunaan *crude* ekstrak *H. indicum* sel Vero tetap tumbuh baik hingga konsentrasi $700 \mu\text{g/ml}$. Hasil ini menunjukkan potensi ekstrak *H. indicum* sebagai antioksidan dan sitotoksik pada sel dapat ditingkatkan dengan teknologi transfer nanochitosan dan dikembangkan sebagai agen terapi. Potensi lebih lanjut dapat dipelajari sebagai agen terapi kanker.

Keyword: Antioksidan, chitosan, *Heliotropium indicum*, kanker, nanopartikel

