

## **SITOTOKSISITAS DAN INDUKSI APOPTOSIS KOMBINASI PERLAKUAN RADIASI UV DAN PROPOLIS *Tetragonula laeviceps* (Smith, 1857) TERHADAP SEL KANKER PAYUDARA T-47D**

Vincencio Valdy Putra Sasangka  
21/479375/BI/10801

Dosen Pembimbing:  
Drs. Ignatius Sudaryadi, M.Kes.  
Dr.biol.hom. Nastiti Wijayanti, S.Si., M.Si.

### **INTI SARI**

Kanker payudara menjadi salah satu penyebab utama mortalitas akibat kanker secara global, sehingga inovasi terapi yang lebih efektif menjadi salah satu kebutuhan yang mendesak. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah dengan mengombinasikan bioproduk alami propolis *Tetragonula laeviceps*, kaya akan senyawa antikanker flavonoid dan fenolik, dengan radioterapi konvensional. Saat ini, radioterapi yang umum diberikan pada pasien kanker adalah radiasi gamma. Namun, penelitian terbaru menunjukkan bahwa radiasi ultraviolet (UV) berpotensi pula dalam penghambatan pertumbuhan sel kanker. Dalam penelitian ini, sel kanker payudara T-47D diberi perlakuan ekstrak etanolik propolis, paparan radiasi UV-C (dosis 50 J/m<sup>2</sup>), serta kombinasi keduanya. Sitotoksitas dikuantifikasi dengan uji MTT, sementara induksi apoptosis diamati melalui mikroskop fluoresens. Sel normal Vero digunakan sebagai kontrol untuk mengevaluasi tingkat selektivitas ekstrak propolis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi propolis dan radiasi UV-C lebih efektif dalam menginduksi apoptosis dibandingkan dengan perlakuan tunggal. Lebih lanjut, ekstrak etanolik propolis menunjukkan sitotoksitas selektif yang baik, dibuktikan dengan nilai IC<sub>50</sub> propolis terhadap sel T-47D dan Vero berturut-turut sebesar 241,60 µg/mL dan 494,30 µg/mL dengan indeks selektivitas sebesar 2,06. Nilai ini menunjukkan bahwa propolis bersifat lebih toksik terhadap sel kanker dibandingkan dengan sel normal dengan efek samping minimal terhadap sel sehat. Di samping itu, kombinasi perlakuan radiasi UV-C dan propolis *T. laeviceps* mampu menjadi alternatif terapi kanker payudara yang lebih efisien dan selektif.

Kata kunci: Apoptosis, Kanker, Propolis, Sitotoksitas, UV

**CYTOTOXICITY AND APOPTOSIS INDUCTION  
PROPERTIES OF UV RADIATION AND  
*Tetragonula laeviceps* (Smith, 1857) PROPOLIS COMBINED  
TREATMENT ON T-47D BREAST CANCER CELL LINE**

Vincencio Valdy Putra Sasangka  
21/479375/BI/10801

Supervisors:  
Drs. Ignatius Sudaryadi, M.Kes.  
Dr.biol.hom. Nastiti Wijayanti, S.Si., M.Si.

**ABSTRACT**

Breast cancer is one of the global leading causes of cancer-related mortality, and innovation in oncology therapeutics is a way to elevate patient recovery rate. One approach to this problem is to incorporate natural bioproducts, such as stingless bee (*Tetragonula laeviceps*) propolis, which are known for their high level of anticancer flavonoids and phenolic compounds, with conventional radiotherapy. While standard radiotherapy options for cancer use gamma rays, recent studies show that ultraviolet (UV) radiation has the potential inhibitory effects on cancer cells. Here, the T-47D breast cancer cell line was treated with the propolis extract, UV-C radiation (at a dose of 50 J/m<sup>2</sup>), and a combination thereof. Cytotoxicity was quantified using an MTT assay, while fluorescence microscopy confirmed apoptosis induction. The non-cancerous Vero cell line was used as a control to determine the extract's selectivity. The results revealed that the combined treatment induced a markedly higher apoptosis rate than either. Furthermore, the propolis extract demonstrated promising selectivity, evidenced by its IC<sub>50</sub> value of 241.60 µg/mL against T-47D cells, compared to a much higher IC<sub>50</sub> of 494.30 µg/mL against Vero cells with a selectivity index of 2,06. These results show that stingless bee propolis extract induces high toxicity effects against breast cancer cells while showing minimal adverse side effects on healthy cells. Furthermore, combining UV-C and *T. laeviceps* propolis suggests more effective and selective breast cancer therapy.

Keywords: Apoptotic, Cancer, Cytotoxicity, Propolis, UV