

**ABSTRAC ENGLISH**

This study has a clinical background on sprue infection in HIV-Aids patients, which are thought to be caused by the presence of *C. albicans* biofilm which colonizes and attacks oral mucous tissue. The discovery of antimicrobial photodynamics that combines light with photosensitizer and oxygen molecules of tissues, has been developed for the purpose of eradicating pathogenic microbes which non-specific and without resistance. The principle of eradicating with antimicrobial photodynamics are through toxicity and reactivity of ROS compounds formed during irradiation.

This study aims to find new photosensitizer materials with quantum yield high characteristics. Diffusion of oxygenation in anaerobic biofilms before irradiation aims to increase the effectiveness of chlorophyll photosensitizers in the formation of ROS. The photosensitizer material developed is chlorophyll from papaya leaf extract because it has a high chlorophyll content and contains antifungal substances.

The analysis carried out was to determine the chlorophyll characteristics including the maximum absorbs spectrum, quantum yield value and their toxicity to *C. albicans* biofilm. The data measured were OD490 values, malondialdehyde levels (MDA), profiles of the biofilm cell damage and dead cell accumulation.

The maximum absorption of chlorophyll obtained were  $\lambda_{\text{Soret}}=414$  nm and  $\lambda_{\text{Q}}=668$  nm with the suitability of the type of laser for irradiation at wavelengths of 445 and 650 nm. The quantum yield of each spectrum is  $\phi_{\text{Soret}} = 0.58$  and  $\phi_{\text{Q}} = 0.92$ . The photoinactivation with a 650 nm laser more effective than a 445 nm laser. The percentage of inactivation at an energy dose of 40 J/cm<sup>2</sup> in the biofilm group without oxygenation was 26% for the 445 nm laser and 32% for the 650 nm laser, while the oxygenation biofilm group was 37% for 445 nm laser and 42% for 650 nm laser. Damage profiles on biofilm cells is a shrinking the cell surface, releasing EPS matrix from the cell surface and damage to hyphae cell tissue.

*Keywords: laser diode, papaya leaf chlorophyll, oxygenation*

**ABSTRAK INDONESIA**

Penelitian ini memiliki latar belakang klinis tentang infeksi sariawan pada pasien HIV-Aids, yang diduga disebabkan oleh kehadiran biofilm *C. albicans* yang berkoloni dan menyerang jaringan mukosa mulut. Penemuan fotodinamik antimikroba yang menggabungkan cahaya dengan fotosensitizer dan molekul oksigen jaringan, telah dikembangkan untuk tujuan memberantas mikroba patogen yang non-spesifik dan tanpa resistensi. Prinsip pemberantasan dengan fotodinamik antimikroba adalah melalui toksisitas dan reaktivitas senyawa ROS yang terbentuk selama iradiasi.

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan bahan fotosensitizer baru dengan karakteristik kuantum hasil tinggi. Difusi oksigenasi dalam biofilm anaerob sebelum iradiasi bertujuan untuk meningkatkan efektivitas fotosensitizer klorofil dalam pembentukan ROS. Bahan fotosensitizer yang dikembangkan adalah klorofil dari ekstrak daun pepaya karena memiliki kandungan klorofil yang tinggi dan mengandung zat antijamur.

Analisis yang dilakukan adalah untuk menentukan karakteristik klorofil termasuk spektrum serapan maksimum, nilai *quantum yield* dan toksisitasnya terhadap biofilm *C. albicans*. Data yang diukur adalah nilai OD490, kadar *malondialdehyde* (MDA), dan profil kerusakan sel biofilm dan akumulasi sel mati.

Penyerapan maksimum klorofil yang diperoleh adalah  $\lambda_{\text{Soret}}=414$  nm dan  $\lambda_{\text{Q}}=668$  nm dengan kesesuaian jenis laser untuk iradiasi pada panjang gelombang 445 dan 650 nm. The *quantum yield* dari setiap spektrum adalah  $\phi_{\text{Soret}}=0,58$  dan  $\phi_{\text{Q}}=0,92$ . Fotoinaktivasi dengan laser 650 nm lebih efektif daripada laser 445 nm. Prosentase inaktivasi pada dosis energi  $40 \text{ J/cm}^2$  pada kelompok biofilm tanpa oksigenasi adalah 26% untuk laser 445 nm dan 32% untuk laser 650 nm, sedangkan kelompok biofilm oksigenasi adalah 37% untuk laser 445 nm dan 42 % untuk laser 650 nm. Profil kerusakan pada sel biofilm adalah menyusutnya permukaan sel, terlepasnya matriks EPS dari permukaan sel dan kerusakan jaringan sel hifa.

*Kata kunci: laser dioda, klorofil daun pepaya, oksigenasi*