

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN NANOPARTIKEL EKSTRAK BUNGA KECOMBRANG BERBASIS KARBOKSIMETIL KITOSAN TERHADAP DEGRADASI BIOFILM *Porphyromonas gingivalis* PENYEBAB PERIODONTITIS

Putri Ayu Nuryana

Porphyromonas gingivalis merupakan bakteri yang banyak ditemukan pada pasien dengan periodontitis. Ekstrak bunga kecombrang diketahui memiliki aktivitas antibiofilm, yang efektivitasnya dapat ditingkatkan dengan formulasi nanopartikel berbasis polimer karboksimetil kitosan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian nanopartikel ekstrak bunga kecombrang berbasis karboksimetil kitosan terhadap degradasi biofilm *P. gingivalis*. Penelitian dilakukan secara eksperimental laboratoris *in vitro*. Sampel penelitian berupa biofilm *P. gingivalis* yang dibagi menjadi lima kelompok: tiga kelompok perlakuan nanopartikel ekstrak bunga kecombrang berbasis karboksimetil kitosan (konsentrasi 15 mg/mL, 25 mg/mL, dan 35 mg/mL), kelompok kontrol positif berupa *chlorhexidine gluconate* (CHX) 0,2%, dan kelompok kontrol sediaan berupa nanopartikel karboksimetil kitosan tanpa ekstrak. Uji degradasi biofilm menggunakan metode *microtiter plate assay* dengan pewarnaan kristal violet 1%, dan absorbansinya dibaca pada λ 450 nm. Data dianalisis dengan *One-Way ANOVA* dan *Post-Hoc LSD*. Hasil menunjukkan bahwa seluruh kelompok perlakuan nanopartikel ekstrak bunga kecombrang berbasis karboksimetil kitosan memiliki aktivitas yang lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan nanopartikel karboksimetil kitosan tanpa ekstrak ($p \leq 0,05$). Aktivitas degradasi biofilm meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Konsentrasi paling tinggi dalam mendegradasi biofilm *P. gingivalis* adalah konsentrasi 35 mg/mL dan tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif CHX 0,2% ($p > 0,05$). Simpulan penelitian ini adalah terdapat pengaruh nanopartikel ekstrak bunga kecombrang berbasis karboksimetil kitosan terhadap degradasi biofilm *P. gingivalis*.

Kata kunci: Bunga kecombrang, Degradasi biofilm, Nanopartikel karboksimetil kitosan, Periodontitis, *Porphyromonas gingivalis*

ABSTRACT

THE EFFECT OF CARBOXYMETHYL CHITOSAN-BASED TORCH GINGER FLOWER EXTRACT NANOPARTICLES ON DEGRADATION OF *Porphyromonas gingivalis* BIOFILM AS THE CAUSE OF PERIODONTITIS

Putri Ayu Nuryana

Porphyromonas gingivalis is a bacterium that is commonly found in patients with periodontitis. Torch ginger (*Etlingera elatior*) flower extract has demonstrated antibiofilm activity, which may be enhanced through nanoparticle formulation using carboxymethyl chitosan (CMC) as a polymeric carrier. This study aimed to evaluate the effect of CMC-based torch ginger flower extract nanoparticles on the degradation of *P. gingivalis* biofilm. This study was conducted as an in vitro experimental laboratory investigation. The samples consisted of *Porphyromonas gingivalis* biofilms, which were divided into five groups: three treatment groups receiving kecombrang flower extract nanoparticles based on carboxymethyl chitosan at concentrations of 15 mg/mL, 25 mg/mL, and 35 mg/mL; a positive control group treated with 0.2% chlorhexidine gluconate (CHX); and a formulation control group treated with carboxymethyl chitosan nanoparticles without the extract. Biofilm degradation was assessed using the microtiter plate assay method with 1% crystal violet staining, and absorbance was measured at 450 nm. Data were analyzed using one-way ANOVA followed by LSD post hoc testing. The results indicated that all extract-containing nanoparticle groups showed significantly greater biofilm degradation activity compared to the nanoparticle-only control group ($p \leq 0.05$). Furthermore, the antibiofilm effect increased with rising extract concentration, with the 35 mg/mL concentration achieving the highest level of degradation, statistically comparable to the CHX 0.2% group ($p > 0.05$). In conclusion, CMC-based torch ginger flower extract nanoparticles significantly enhance the degradation of *P. gingivalis* biofilm.

Keywords: Biofilm degradation, Carboxymethyl chitosan nanoparticles, *Etlingera elatior*, Periodontitis, *Porphyromonas gingivalis*