



Indonesian Dental Association

Journal of Indonesian Dental Association

<http://jurnal.pdgi.or.id/index.php/jida>  
ISSN: 2621-6183 (Print); ISSN: 2621-6175 (Online)



Research Article

# The Activities of Torch Ginger Flower (*Etilingera elatior*) Ethanol Extract on Degradation of *Porphyromonas gingivalis* Biofilm as Periodontal Pathogen

Devi Anisya Putri<sup>1</sup>, A. Haris Budi Widodo<sup>2§</sup>, Meylida Ichsyani<sup>2</sup>, Rifda Naufalin<sup>3</sup>, Oedjijono<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Student of Dental Medicine Study Program, Faculty of Medicine, Jenderal Soedirman University, Purwokerto, Indonesia

<sup>2</sup> Dental Medicine Study Program, Faculty of Medicine, Jenderal Soedirman University, Purwokerto, Indonesia

<sup>3</sup> Food Science and Technology Study Program, Faculty of Agriculture, Jenderal Soedirman University, Purwokerto, Indonesia

<sup>4</sup> Biology Study Program, Faculty of Biology, Jenderal Soedirman University, Purwokerto, Indonesia

Received date: September 19, 2022. Accepted date: April 15, 2023. Published date: June 24, 2023.

## KEYWORDS

biofilm;  
*Etilingera elatior*;  
periodontitis;  
*Porphyromonas gingivalis*

## ABSTRACT

**Introduction:** *Porphyromonas gingivalis* is bacteria that can form biofilms as the main cause of periodontitis. Mouthwash therapy in long term can cause mucositis and even oral cancer. Antibacterial potential of torch ginger flower (*Etilingera elatior*) can be developed as an alternative adjuvant therapy for periodontitis. **Objective:** Aims of this research was to determine the effect of torch ginger flower ethanol extract against degradation of *P. gingivalis* biofilm. **Methods:** This research used ethanolic extract of torch ginger flower with concentrations 1.56 mg/mL, 3.125 mg/mL, 6.25 mg/mL, 12.5 mg/mL, 25 mg/mL, and 50 mg/mL. Chlorhexidine gluconate 0.2% was used as positive control and DMSO 1% was used as negative control. Measurement of *P. gingivalis* biofilm degradation used microtiter plate assay with crystal violet 1% staining which reads its optical density at wavelength of 450 nm. Data were analyzed by one way ANOVA and Post hoc LSD. **Results:** The percentage of *P. gingivalis* biofilm degradation with torch ginger flower ethanol extract sequentially were 12.47%, 30.56%, 57.12%, 71.36%, and 74.83%. The analysis showed that there was a significant difference ( $p < 0.05$ ) between treatment groups torch ginger flower ethanol extract, as well as between torch ginger flower ethanol extract with DMSO 1% and chlorhexidine gluconate 0.2%. Optimum concentration of ethanol extract of torch ginger flower on *P. gingivalis* biofilm degradation was 25 mg/mL and showed no significant difference with chlorhexidine gluconate 0.2% ( $p > 0.05$ ). **Conclusion:** Conclusion of this research is torch ginger flower (*Etilingera elatior*) ethanol extract has *P. gingivalis* biofilm degradation activity.

<sup>§</sup> Corresponding Author

E-mail address: [harisbudiw@gmail.com](mailto:harisbudiw@gmail.com) (Widodo AHB)

DOI: [10.32793/jida.v6i1.882](https://doi.org/10.32793/jida.v6i1.882)

**Copyright:** ©2023 Putri DA, Widodo AHB, Ichsyani M, Naufalin R, Oedjijono. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium provided the original author and sources are credited.

**KATA KUNCI**

biofilm;  
*Etilingera elatior*;  
 periodontitis;  
*Porphyromonas gingivalis*

**ABSTRAK**

**Pendahuluan:** *Porphyromonas gingivalis* merupakan bakteri pembentuk biofilm sebagai penyebab utama periodontitis. Terapi obat kumur jangka panjang dapat menyebabkan mukositis bahkan kanker mulut. Potensi antibakteri bunga kecombrang (*Etilingera elatior*) dapat dikembangkan sebagai alternatif terapi adjuvan periodontitis. **Tujuan:** untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol bunga kecombrang terhadap degradasi biofilm *P. gingivalis*. **Metode:** Ekstrak etanol bunga kecombrang konsentrasi 1,56 mg/mL, 3,125 mg/mL, 6,25 mg/mL, 12,5 mg/mL, 25 mg/mL, dan 50 mg/mL digunakan pada penelitian ini. *Chlorhexidine gluconate* 0,2% digunakan sebagai kontrol positif dan DMSO 1% digunakan sebagai kontrol negatif. Aktivitas degradasi biofilm *P. gingivalis* diuji dengan metode *microtiter plate assay* dengan pewarnaan kristal violet 1% yang dibaca densitas optiknya pada panjang gelombang 450 nm. Data dianalisis dengan *one way ANOVA* dan *Post hoc LSD*. **Hasil:** Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ ) antar kelompok perlakuan ekstrak etanol bunga kecombrang, serta antar kelompok perlakuan ekstrak etanol bunga kecombrang dengan DMSO 1% dan *chlorhexidine gluconate* 0,2%. Konsentrasi optimum ekstrak etanol bunga kecombrang terhadap degradasi biofilm *P. gingivalis* adalah 25 mg/mL dan menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan dengan kontrol positif *chlorhexidine gluconate* 0,2% ( $p > 0,05$ ). **Kesimpulan:** Terdapat aktivitas degradasi biofilm *P. gingivalis* oleh ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etilingera elatior*).

**PENDAHULUAN**

Periodontitis merupakan penyakit periodontal yang sering terjadi dengan angka kejadian yang cukup tinggi. Prevalensi masalah gigi dan mulut di Indonesia termasuk periodontitis berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar tahun 2013 yaitu sebesar 25,9%.<sup>1</sup> Prevalensi ini meningkat 31,7% pada tahun 2018 menjadi 57,6%. Prevalensi masalah kesehatan gigi dan mulut tahun 2018 pada anak berusia 5-9 tahun mencapai 54% dan pada orang dewasa berusia 45-54 mencapai 50,8%. Prevalensi periodontitis di Indonesia mencapai 74,1% dan di daerah Jawa Tengah sendiri mencapai 56,7%.<sup>2</sup>

Periodontitis adalah penyakit berupa peradangan pada jaringan periodontal yang ditandai kerusakan tulang alveolar dan ligamen periodontal sehingga mempengaruhi perlekatan gigi, serta terbentuk poket periodontal. Poket tersebut menjadi tempat kolonisasi bakteri.<sup>3</sup> Penyebab utama periodontitis yaitu bakteri pada biofilm atau plak subgingiva.<sup>4</sup> Biofilm tersusun atas kumpulan bakteri yang melekat erat pada suatu permukaan dan akan memicu terbentuknya plak gigi berupa deposit lunak.<sup>5</sup> *Porphyromonas gingivalis* merupakan bakteri flora normal yang pada kondisi tertentu seperti peningkatan aliran *gingival crevicular fluid* (GCF) menyebabkan pH menjadi alkalin sehingga menginduksi pertumbuhan bakteri *P. gingivalis* penyebab periodontitis. *P. gingivalis* salah satu bakteri yang paling berperan dalam proses pembentukan biofilm. Bakteri Gram negatif anaerob tersebut banyak ditemukan pada plak subgingiva.<sup>1</sup> Bakteri *P. gingivalis* dapat berpenetrasi ke dalam sulkus gingiva sehingga kedalaman sulkus

bertambah.<sup>6</sup> Bakteri dapat berkontak dengan jaringan periodontal karena adanya *lipopolisakarida* (LPS) pada dinding sel bakteri. Bakteri *P. gingivalis* akan menginvasi jaringan gingiva sehingga menginduksi respon imun dan inflamasi sebagai awal perjalanan terjadinya periodontitis. Respon ini meliputi vasodilatasi pembuluh darah, serta sekresi sel-sel imun dan protein plasma ke lokasi infeksi. Sel-sel imun yang berperan dalam respon inflamasi yaitu sel T, sel B, neutrofil, dan makrofag yang dapat meningkatkan produksi sitokin proinflamasi sehingga terjadi periodontitis.<sup>5,7</sup>

Perawatan pada periodontitis kronis yaitu scaling root planning untuk mengatasi bakteri secara mekanis, namun tidak mampu menghilangkan semua mikroorganisme patogen. Terapi adjuvan dilakukan dengan pemberian antibiotik, anti-inflamasi, serta obat kumur. Penggunaan antibiotik jangka panjang dapat menyebabkan resistensi antibiotik. Penggunaan obat kumur secara terus-menerus dapat menyebabkan terganggunya sensasi rasa, mukositis seperti sariawan, dan terjadinya diskolorasi gigi. Penggunaan obat kumur jangka panjang juga dapat menyebabkan terjadinya kanker mulut karena mengandung komponen utama alkohol lebih dari 20%.<sup>8,9</sup> Pemanfaatan bahan alam diharapkan dapat mengurangi penggunaan bahan sintetik dan bahan kimia dalam pencegahan, serta pengobatan penyakit periodontal terutama periodontitis. Penggunaan obat tradisional dari bahan alam cenderung lebih aman karena memiliki toksisitas rendah dan efek samping yang minimal.<sup>10</sup> Salah satu sumber bahan alam yang dapat dikembangkan sebagai alternatif terapi adjuvan untuk penyakit periodontitis yaitu tanaman kecombrang (*Etilingera elatior*).

Tanaman kecombrang banyak ditemukan di Indonesia, terutama di Pulau Jawa. Bunganya sering dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan rempah-rempah. Bunga kecombrang dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, antikanker, antijamur, dan antibakteri.<sup>11,12,13</sup> Kandungan senyawa pada bunga kecombrang yang berhasil diidentifikasi antara lain flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, fenol, terpenoid, polifenol, steroid, dan minyak atsiri.<sup>14,15</sup> Aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga kecombrang sudah banyak dilaporkan. Konsentrasi hambat minimum ekstrak etanol bunga kecombrang terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Propionibacterium acnes*, dan *Aeromonas hydrophila* secara berurutan yaitu 13 mg/mL, 6 mg/mL, 4 mg/mL, 3 mg/mL, 4 mg/mL, 20%, dan 3 mg/mL.<sup>16,17,18</sup>

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa konsentrasi bunuh minimum ekstrak etanol buah rimbang (*Solanum torvum* Sw.) terhadap bakteri *P. gingivalis* yaitu 12,5%.<sup>20</sup> Penelitian lain menunjukkan bahwa ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) pada konsentrasi 6,25% sudah efektif dalam menghambat pembentukan biofilm *P. gingivalis*.<sup>21</sup> Kandungan senyawa antibakteri pada kedua ekstrak tersebut juga terkandung pada ekstrak etanol bunga kecombrang.

Penelitian mengenai aktivitas degradasi biofilm *P. gingivalis* menggunakan bahan alam bunga kecombrang sejauh ini belum pernah dilakukan, maka dari itu peneliti tertarik untuk meneliti aktivitas ekstrak etanol bunga kecombrang *E. elatior* terhadap degradasi biofilm *P. gingivalis* penyebab periodontitis. Ekstrak etanol bunga kecombrang dibagi menjadi enam konsentrasi berbeda yaitu 1,56 mg/mL, 3,125 mg/mL, 6,25 mg/mL, 12,5 mg/mL, 25 mg/mL, dan 50 mg/mL. Konsentrasi ekstrak tertinggi pada penelitian ini yaitu 50 mg/mL karena pada uji pendahuluan menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga kecombrang dengan konsentrasi di atas 50 mg/mL efektivitasnya cenderung menurun. Hal ini diduga karena kelarutannya rendah.<sup>22</sup> Uji degradasi biofilm pada penelitian ini menggunakan metode *microtiter plate assay* dengan pewarnaan kristal violet 1% dan *optical density* (OD) dibaca pada *microplate reader* dengan panjang gelombang 450nm.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan eksperimental laboratoris dengan metode *in vitro* dengan rancangan penelitian *posttest-only control group design*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari hingga Maret tahun 2022. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari KEPK FK Unsoed pada tanggal 16 Juni 2021 dengan nomor referensi 142/KEPK/VI/2021.

## Pembuatan Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang

Bubuk simplisia bunga kecombrang sebanyak 500 gram diekstraksi dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% sebanyak 2.500 mL pada suhu 37°C selama 2x24 jam.<sup>18</sup> Sampel disaring menggunakan kapas sehingga didapatkan filtrat dan ampas. Ekstrak diuapkan dengan rotary evaporator sehingga filtrat dan pelarut terpisah. Pemekatan ekstrak dengan waterbath. Ekstrak etanol bunga kecombrang dibuat menjadi konsentrasi 1,56 mg/mL, 3,125 mg/mL, 6,25 mg/mL, 12,5 mg/mL, 25 mg/mL, dan 50 mg/mL. Ekstrak ditimbang sebanyak 15,62 mg, 31,25 mg, 61,25 mg, 125 mg, 250 mg, dan 500 mg selanjutnya masing-masing ekstrak dilarutkan dalam DMSO 1% 10mL. Ekstrak kental bunga kecombrang dilakukan uji penapisan fitokimia yang meliputi uji flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, terpenoid, steroid, fenol, dan antrakuinon.

## Pembuatan Suspensi Bakteri dan DMSO 1%

Suspensi bakteri *P. gingivalis* dibuat dengan mengambil 4-5 ose bakteri *P. gingivalis* dari biakan MHA, selanjutnya dimasukkan ke dalam 10 mL BHI-B dan diinkubasi di inkubator CO<sub>2</sub> pada suhu 37°C selama 24 jam. Suspensi bakteri *P. gingivalis* dilarutkan dalam 3 mL larutan NaCl 0,9% dan disetarakan McFarland 0,5 (jumlah bakteri 1,5x10<sup>8</sup> CFU/mL).<sup>23</sup> Kontrol negatif DMSO 1% dibuat dengan cara melarutkan 1 mL DMSO 99% dalam 100 mL akuades steril.

## Uji Degradasi Biofilm *Porphyromonas gingivalis*

Pembentukan biofilm dilakukan dengan metode *microtiter plate assay*. Medium BHI-B sebanyak 100 µL dan suspensi bakteri *P. gingivalis* sebanyak 100 µL McFarland 0,5 dimasukkan pada *microplate round bottom polystyrene 96 wells*. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 2x24 jam sehingga terbentuk biofilm *P. gingivalis*.<sup>21,24</sup> Uji degradasi biofilm *P. gingivalis* dilakukan setelah biofilm *P. gingivalis* terbentuk. Suspensi bakteri dibuang sebanyak 200 µL dan diberikan perlakuan. *Chlorhexidine gluconate* 0,2% sebagai kontrol positif, DMSO 1% sebagai kontrol negatif, larutan uji ekstrak etanol bunga kecombrang dengan 6 konsentrasi berbeda sebanyak 100 µL dimasukkan pada setiap sumuran dan ditambahkan BHI-B 100 µL. Kelompok kontrol pertumbuhan ditambahkan 200µL BHI-B. Inkubasi selama 60 menit pada suhu 37°C. *Microplate* dicuci 3 kali dengan 200 µL *Phosphate-Buffered Saline* (PBS) dan dikeringkan. Kristal violet 1% sebanyak 100 µL ditambahkan ke dalam setiap sumuran dan diinkubasi pada suhu ruang selama 15 menit. *Microplate* dicuci kembali dengan PBS sebanyak 3 kali dan dikeringkan. Etanol 96% sebanyak 200µL ditambahkan pada setiap sumuran *microplate* dan diinkubasi kembali selama 15

menit pada suhu ruang. Pengukuran *optical density* (OD) biofilm dilakukan menggunakan microplate reader dengan panjang gelombang 450nm.<sup>24</sup> Persentase degradasi biofilm dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ degradasi biofilm} = \frac{(\text{OD kontrol pertumbuhan} - \text{OD perlakuan})}{\text{OD kontrol pertumbuhan}} \times 100\%$$

### Analisis Data

Data nilai OD digunakan untuk menghitung persentase degradasi biofilm *P. gingivalis* dan selanjutnya dianalisis dengan software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Uji normalitas data dilakukan dengan uji *Saphiro Wilk.* dan uji homogenitas dengan *Levene test* karena jumlah data  $\leq 50$ . Data terdistribusi normal sehingga data dianalisis dengan uji *one way ANOVA*. Hasil *one way ANOVA* menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antar kelompok dan data homogen sehingga analisis dilanjutkan dengan uji *Post hoc LSD*.

## HASIL

Simplisia bunga kecombrang sebanyak 500 gram diekstraksi dengan metode maserasi dan diperoleh ekstrak kental. Rata-rata rendemen ekstrak sebesar 11,04% dengan konsistensi kental dan berwarna coklat tua. Penapisan fitokimia dilakukan menggunakan ekstrak kental bunga kecombrang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil penapisan fitokimia ekstrak etanol bunga kecombrang

No	Senyawa Fitokimia	Hasil Uji	Keterangan
1	Flavonoid	+	Lapisan amil kuning
2	Saponin	+	Terbentuk busa
3	Tanin	+	Endapan putih
4	Alkaloid	+	Endapan putih
5	Terpenoid/steroid	+	Warna larutan merah keunguan
6	Fenol	+	Warna larutan hijau kehitaman
7	Antrakuinon	-	Tidak berubah warna

Keterangan:

(+) = Terdapat senyawa uji,

(-) = Tidak terdapat senyawa uji

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa ekstrak etanol bunga kecombrang mengandung senyawa antibakteri flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, terpenoid, steroid, dan fenol. Degradasi biofilm *P. gingivalis* diukur dengan metode *microtiter plate assay*. Nilai OD yang

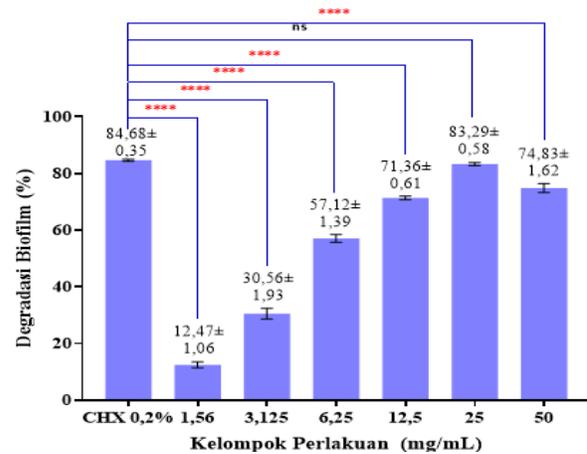
diperoleh selanjutnya dihitung persentase degradasi biofilmnya.

**Tabel 2.** Degradasi biofilm *Porphyromonas gingivalis*

No	Kelompok (mg/mL)	n	Degradasi Biofilm (%)	SD	Nilai $F_{hitung}$	Nilai p
1	50	3	74,83	1,62	2.166,85	0,00
2	25	3	83,29	0,58		
3	12,5	3	71,36	0,61		
4	6,25	3	57,12	1,39		
5	3,125	3	30,56	1,93		
6	1,56	3	12,47	1,06		
7	CHX 0,2%	3	84,68	0,35		
8	DMSO 1%	3	1,92	1,27		

Keterangan:  $\alpha$ : 0,05, n: Jumlah pengulangan, SD: Standar Deviasi, p: Nilai signifikansi,  $F_{tabel}$ : 2,66

Nilai persentase degradasi biofilm *P. gingivalis* dianalisis secara statistik (Gambar 1). Hasil analisis menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dan homogen. Berdasarkan data pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa  $F_{hitung}$  (2.166,85) lebih besar dari  $F_{tabel}$  (2,66) dan nilai  $p < 0,05$ , artinya terdapat perbedaan aktivitas degradasi biofilm *P. gingivalis* yang signifikan antar kelompok.



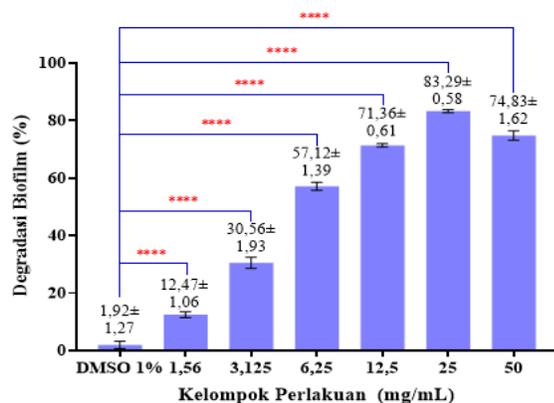
Keterangan: \* signifikan, ns: not significant

**Gambar 1.** Degradasi biofilm *Porphyromonas gingivalis* antara kelompok perlakuan ekstrak etanol bunga kecombrang dengan *chlorhexidine gluconate* 0,2%

Hasil analisis dengan tingkat kepercayaan 95% pada Gambar 2 menunjukkan bahwa kelompok *chlorhexidine gluconate* 0,2% memiliki aktivitas degradasi biofilm *P. gingivalis* lebih tinggi dibandingkan kelompok perlakuan ekstrak etanol bunga kecombrang pada semua konsentrasi dengan nilai rerata sebesar 84,68±0,35%. Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan ekstrak etanol bunga kecombrang konsentrasi 25 mg/mL dengan *chlorhexidine gluconate* 0,2%. Terdapat perbedaan

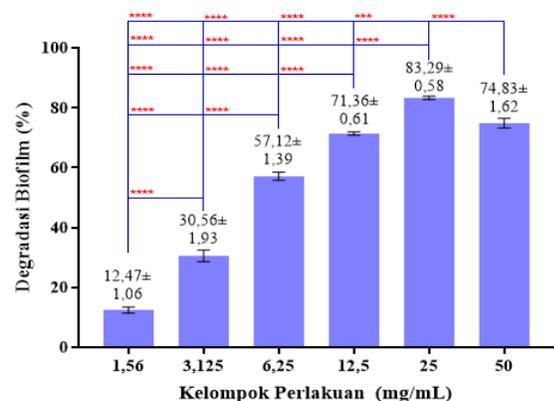
signifikan antara kelompok perlakuan ekstrak konsentrasi 1,56 mg/mL, 3,125 mg/mL, 6,25 mg/mL, 12,5 mg/mL, dan 50 mg/mL dengan chlorhexidine gluconate 0,2%.

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa kelompok kontrol negatif DMSO 1% memiliki aktivitas degradasi biofilm *P. gingivalis* yang lebih rendah dibandingkan kelompok perlakuan ekstrak etanol bunga kecombrang pada semua konsentrasi yaitu dengan nilai rerata sebesar  $1,92 \pm 1,27\%$ . Hasil analisis dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan ekstrak etanol bunga kecombrang pada semua konsentrasi dengan kelompok kontrol negatif DMSO 1%.



Keterangan: \*signifikan

**Gambar 2.** Degradasi biofilm *Porphyromonas gingivalis* antara kelompok perlakuan ekstrak etanol bunga kecombrang dengan DMSO 1%



Keterangan: \*signifikan

**Gambar 3.** Degradasi biofilm *Porphyromonas gingivalis* antar kelompok perlakuan ekstrak etanol bunga kecombrang

Hasil analisis dengan tingkat kepercayaan 95% pada Gambar 4 menunjukkan bahwa aktivitas degradasi biofilm *P. gingivalis* pada kelompok perlakuan ekstrak etanol bunga kecombrang menunjukkan hasil yang semakin meningkat dari konsentrasi 1,56 mg/mL hingga 25 mg/mL, kemudian menurun pada konsentrasi 50

mg/mL. Kelompok perlakuan ekstrak konsentrasi 1,56 mg/mL memiliki aktivitas degradasi biofilm *P. gingivalis* lebih rendah dibandingkan kelompok perlakuan konsentrasi 3,125 mg/mL, 6,25 mg/mL, 12,5 mg/mL, 25 mg/mL, dan 50 mg/mL yaitu dengan nilai rerata  $12,47 \pm 1,06\%$ . Kelompok perlakuan ekstrak konsentrasi 25 mg/mL memiliki aktivitas degradasi biofilm *P. gingivalis* yang lebih tinggi dibandingkan kelompok perlakuan konsentrasi lain yaitu dengan nilai rerata sebesar  $83,29 \pm 0,58\%$ . Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan aktivitas degradasi biofilm *P. gingivalis* yang signifikan antar kelompok perlakuan ekstrak etanol bunga kecombrang.

## PEMBAHASAN

Bunga kecombrang sering dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan rempah-rempah. Ekstrak etanol bunga kecombrang dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri, antioksidan, antikanker, dan antijamur.<sup>11,12,13,18</sup> Bunga kecombrang dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi karena mudah dilakukan dan tidak memerlukan pemanasan.<sup>25</sup> Hasil penapisan fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga kecombrang mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, steroid, terpenoid, dan fenol. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kandungan senyawa pada bunga kecombrang antara lain flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, fenol, terpenoid, triterpenoid, polifenol, steroid, dan minyak atsiri.<sup>15,18</sup>

Uji degradasi biofilm *P. gingivalis* dengan ekstrak etanol bunga kecombrang dilakukan menggunakan metode *microtiter plate assay* yang merupakan gold standard untuk menguji biofilm. Metode ini memiliki luaran berupa nilai *optical density* (OD) yang menunjukkan kepadatan biofilm *P. gingivalis*. Hasil perhitungan persentase degradasi biofilm *P. gingivalis* pada kelompok ekstrak etanol bunga kecombrang dengan konsentrasi 1,56 mg/mL, 3,125 mg/mL, 6,25 mg/mL, 12,5 mg/mL, 25 mg/mL, dan 50 mg/mL menunjukkan adanya aktivitas degradasi biofilm *P. gingivalis* yaitu secara berurutan sebesar 12,47%, 30,56%, 57,12%, 71,36%, 83,29% dan 74,83%. Kelompok perlakuan ekstrak konsentrasi 50 mg/mL mengalami penurunan aktivitas degradasi biofilm *P. gingivalis* dibandingkan kelompok perlakuan ekstrak konsentrasi 25 mg/mL, namun tetap memiliki aktivitas degradasi biofilm lebih baik jika dibandingkan dengan kontrol negatif DMSO 1%. Hal ini karena ekstrak konsentrasi 50 mg/mL memiliki kelarutan rendah sehingga sulit berpenetrasi ke dalam bakteri maupun biofilm.<sup>22</sup> Kelompok perlakuan ekstrak etanol bunga kecombrang 25 mg/mL memiliki aktivitas degradasi biofilm *P. gingivalis* yang paling baik dibandingkan dengan kelompok perlakuan ekstrak konsentrasi lain.

Hasil penelitian Salsabila (2021) dan Melati (2017) menunjukkan bahwa konsentrasi bunuh minimum pada ekstrak buah asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dan ekstrak etanol buah rimbang (*Solanum torvum* Sw.) terhadap bakteri *P. gingivalis* secara berurutan yaitu 6,25% dan 12,5%. Ekstrak dengan konsentrasi 6,25% dan 12,5% sudah mampu membunuh bakteri *P. gingivalis*. Penelitian Widyarman dkk. (2018) menunjukkan bahwa ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) konsentrasi 6,25% sudah efektif dalam menghambat pembentukan biofilm *P. gingivalis*. Ekstrak etanol bunga kecombrang konsentrasi 1,56 mg/mL sudah mampu mendegradasi biofilm *P. gingivalis* sebesar 12,47%. Aktivitas degradasi biofilm tertinggi terdapat pada ekstrak etanol bunga keco. *P. gingivalis* mbrang dengan konsentrasi 25 mg/mL yaitu sebesar 83,29%. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga kecombrang memiliki aktivitas antibakteri lebih baik dibandingkan ekstrak etanol buah rimbang, ekstrak buah asam jawa, dan ekstrak bunga telang. Aktivitas antibakteri pada ketiga ekstrak tersebut disebabkan oleh senyawa antibakteri flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan alkaloid yang juga dimiliki oleh ekstrak etanol bunga kecombrang.

Flavonoid dapat merusak biofilm dengan cara gugus hidroksil berikatan dengan protein biofilm. Senyawa kompleks akan terbentuk sehingga mengakibatkan biofilm terdenaturasi.<sup>12</sup> Flavonoid juga dapat mengganggu ikatan enzim ATPase bakteri. Saponin bekerja dengan cara merusak membran sitoplasma dan mengganggu stabilitas membran sel bakteri. Tanin mampu menggumpalkan protoplasma bakteri dan menekan jumlah beberapa enzim bakteri.<sup>26,27</sup> Terpenoid dapat berikatan dengan protein transmembran bakteri dan menurunkan permeabilitas dinding sel bakteri sehingga pertumbuhannya terhambat bahkan mati.<sup>28</sup> Alkaloid dapat mengganggu komponen penyusun peptidoglikan sehingga gagal terbentuk dengan baik dan mampu mengeliminasi EPS sehingga biofilm rusak.<sup>29</sup>

*P. gingivalis* merupakan bakteri Gram negatif yang dinding selnya tersusun atas lipopolisakarida tebal.<sup>30</sup> Mekanisme kerja steroid berkaitan dengan membran lipid pada dinding sel *P. gingivalis* dan sensitivitas bakteri terhadap senyawa steroid sehingga mengalami kebocoran liposom. Senyawa ini dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sehingga integritas membran menurun.<sup>20</sup> Senyawa golongan fenol dapat merusak membran sel bakteri dan mendenaturasi protein sehingga biofilm *P. gingivalis* terdegradasi.<sup>32</sup>

Pembentukan biofilm dimulai ketika bakteri dalam bentuk planktonik melekat pada suatu permukaan dan selanjutnya sel saling berkomunikasi (*quorum sensing*).

Bakteri dapat mengkoordinasikan pertumbuhan dan menghasilkan EPS. Senyawa antibakteri pada ekstrak etanol bunga kecombrang dapat mengganggu proses quorum sensing dan mengganggu produksi EPS sehingga biofilm terdegradasi. Tanin dan flavonoid termasuk golongan polifenol. Sifat hidrofobik yang dimiliki oleh bakteri dapat dikurangi oleh senyawa tersebut sehingga perlekatan bakteri rusak dan terjadi degradasi biofilm.<sup>33</sup>

Hasil analisis menunjukkan bahwa kelompok perlakuan yang diberikan ekstrak etanol bunga kecombrang konsentrasi 25 mg/mL tidak memiliki perbedaan yang signifikan ( $p > 0,05$ ) dengan kelompok kontrol positif *chlorhexidine gluconate* 0,2% dalam mendegradasi biofilm *P. gingivalis*. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan ekstrak etanol bunga kecombrang konsentrasi 25 mg/mL cukup mampu untuk menyamai kemampuan *chlorhexidine gluconate* 0,2% dalam mendegradasi biofilm *P. gingivalis*. Obat kumur *chlorhexidine gluconate* 0,2% dapat mengikat bakteri serta menghambat metabolisme enzim fosfopenolpiruvat fosfotransferase dan glukosiltransferase sehingga membran sitoplasma lisis dan bakteri mati.<sup>27,34</sup> *Chlorhexidine gluconate* 0,2% dapat bersifat bakterisidal dengan mengganggu kerja enzim ATPase pada bakteri.<sup>35</sup>

Ekstrak etanol bunga kecombrang dengan kandungan flavonoid, saponin, dan tanin memiliki mekanisme yang sama dengan *chlorhexidine gluconate* 0,2%. Flavonoid dapat menghambat metabolisme energi bakteri dengan cara mengganggu permeabilitas membran sel serta mengganggu ikatan enzim fosfolipase dan ATPase. Saponin dapat merusak membran sitoplasma. Tanin dapat berpresipitasi pada beberapa jenis protein dan polisakarida, serta dapat menekan jumlah beberapa enzim seperti enzim glukosiltransferase sehingga membran sitoplasma bakteri rusak.<sup>27</sup>

Hasil analisis menunjukkan bahwa aktivitas degradasi biofilm *P. gingivalis* pada kelompok perlakuan ekstrak etanol bunga kecombrang konsentrasi 1,56 mg/mL, 3,125 mg/mL, 6,25 mg/mL, 12,5 mg/mL, 25 mg/mL, dan 50 mg/mL memiliki aktivitas degradasi biofilm *P. gingivalis* yang lebih baik secara signifikan dibandingkan kontrol negatif DMSO 1% ( $p < 0,05$ ). Hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga kecombrang pada seluruh konsentrasi memiliki aktivitas degradasi biofilm *P. gingivalis*. Kontrol negatif menggunakan DMSO 1% karena DMSO dengan konsentrasi 1% tidak bersifat antimikroba dan tidak toksik. Hal tersebut dibuktikan dengan tidak adanya perbedaan aktivitas degradasi biofilm *P. gingivalis* yang signifikan antara kontrol negatif DMSO 1% dengan kontrol pertumbuhan.<sup>31</sup>

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu terdapat pengaruh pemberian ekstrak etanol bunga kecombrang terhadap degradasi biofilm *P. gingivalis*. Tidak terdapat perbedaan persentase degradasi biofilm *P. gingivalis* antara kelompok perlakuan ekstrak etanol bunga kecombrang konsentrasi 25 mg/mL dengan kontrol positif chlorhexidine gluconate 0,2%, namun terdapat perbedaan antara kelompok perlakuan konsentrasi lain dengan kontrol positif. Terdapat perbedaan persentase degradasi biofilm *P. gingivalis* antara kelompok perlakuan ekstrak etanol bunga kecombrang pada semua konsentrasi dengan kontrol negatif DMSO 1%. Terdapat perbedaan persentase degradasi biofilm *P. gingivalis* antar kelompok perlakuan konsentrasi 1,56 hingga 50 mg/mL. Konsentrasi optimum dari ekstrak etanol bunga kecombrang dalam mendegradasi biofilm *P. gingivalis* yaitu konsentrasi 25 mg/mL.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. TF Indonature, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman yang telah menyediakan simplisia bunga kecombrang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Kementerian Kesehatan RI. 2013. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Tahun 2013. Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta; 2013. 110-112 pp.
- Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Tahun 2018. Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta; 2018. 179-216 pp.
- How, K.Y., Song, K.P., Chan, K. Porphyromonas gingivalis: an overview of periodontopathic pathogen below the gum line. *Frontiers in Microbiology*. 2016; 7 (53): 1–14.
- Bathla S. *Textbook of Periodontitis 1st ed.* Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd. New Delhi; 2017. 71-100 pp.
- Kasuma N. *Plak Gigi*. Andalas University Press. Padang; 2016. 1-33 pp.
- Amanda EA, Oktiani BW, Panjaitan FU. Efektivitas antibakteri ekstrak flavonoid propolis *Trigona sp* (*Trigona thoracica*) terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. *Dentin Jurnal Kedokteran Gigi*. 2019; 3(1): 23–28.
- Zacarias JMV, Sippert EÂ, Tsuneto PY, Visentainer JEL, Silva CDOE, Sell AM. The influence of interleukin 17A and IL17F polymorphisms on chronic periodontitis disease in Brazilian patients. *Mediators of Inflammation*. 2015; 1–9.
- Tartaglia GM, Tadakamadla SK, Connelly ST, Sforza C, Martín C. Adverse events associated with home use of mouthrinses: a systematic review. *Therapeutic Advances in Drug Safety*. 2019; 10(2): 1–16.
- Sari M, Latief N, Massi MN. Isolasi dan identifikasi gen pneumococcal surface adhesin A (*psaA*) sebagai faktor virulensi *Streptococcus pneumoniae*. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*. 2020; 5(1): 27–33.
- Herawati D. Terapi kombinasi root debridement dan antibiotik terhadap periodontitis agresif. *Majalah Kedokteran Gigi*. 2011; 18(2): 200–204.
- Naufalin R, Rukmini HS. Potensi antioksidan hasil ekstraksi tanaman kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) selama penyimpanan. *Seminar Nasional Membangun Daya Saing Produk Pangan Berbasis Bahan Baku Lokal*. 2010; 1(1): 1–13.
- Farida S, Maruzy A. Kecombrang (*Etligeria elatior*): sebuah tinjauan penggunaan secara tradisional, fitokimia dan aktivitas farmakologinya. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*. 2016; 9(1): 19–28.
- Nasution YR, Duniaji AS, Arihantana NMII. Aktivitas antijamur ekstrak kecombrang (*Etligeria elatior*) terhadap *Aspergillus flavus* FNCC 6109. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 2020; 9(2): 127–135.
- Pusat Studi Biofarmaka LPPM IPB, *Gagas Ulung. Sehat Alami Dengan Herbal: 250 Tanaman Berkhasiat Obat*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta; 2014. 495-543 pp.
- Rusanti A, Sukandar D, Rudiana T, Adawiah. Profil fraksi sitotoksik terhadap sel murine leukemia P-388 dari ekstrak biji honje (*Etligeria elatior*). *Jurnal Kimia VALENSI: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia*. 2017; 3(1): 79–87.
- Naufalin R, Jenie BSL, Kusnandar F, Sudarwanto M, Rukmini H. Aktivitas antibakteri ekstrak bunga kecombrang terhadap bakteri patogen dan perusak pangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2005; 16(2): 119–125.
- Pulungan AF, Octora DD, Sinaga DM. Formulasi sediaan salep antibakteri ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etligeria elatior*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Penelitian Farmasi Herbal*. 2018; 1(1): 1–5.
- Soemarie YB, Apriliana A, Ansyori AK, Purnawati P. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga

- kecombrang (*Etilingera elatior* (Jack) R. M. Sm.) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. *Al Ulum Jurnal Sains dan Teknologi*. 2019; 5(1): 13–17.
19. Melati D. Daya antibakteri ekstrak buah asam jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* secara *in vitro*. Naskah Publikasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta. 2017; 1–8.
  20. Salsabila AN. Efek antibakteri ekstrak etanol buah rimbang (*Solanum torvum* Sw.) sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar terhadap pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* (*in vitro*). Skripsi. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara. Medan. 2021; 1–58.
  21. Widyarman AS, Sumadi S, Agustin TP. Antibiofilm effect of *Clitoria ternatea* flower juice on *Porphyromonas gingivalis* *in vitro*. *Journal of Indonesian Dental Association*. 2018; 1(1): 7–12.
  22. Purwaningsih D, Wulandari D. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*. 2020; 5(1): 1–7.
  23. Dalynn Biologicals, McFarland Standard For *In Vitro* Use Only. Catalogue No. TM50-TM60 Dalynn Biologicals Inc. 2014; Canada. 1-2.
  24. Yosephine AD, Wulanjati MP, Saifullah TN, Astuti P. Mouthwash formulation of basil oil (*Ocimum basilicum* L.) and *in vitro* antibacterial and antibiofilm activities against *Streptococcus mutans*. *Majalah Obat Tradisional*. 2013; 18(2): 95–102.
  25. Nurhasnawati H, Sukarmi S, Handayani F. Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan sokletasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jambu bol (*Syzygium malaccense* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 2017; 3(1): 91–95.
  26. Kusumawati E, Supriningrum R, Rozadi R. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kecombrang *Etilingera elatior* (Jack) R.M.Sm terhadap *Salmonella typhi*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 2015; 1(1): 1–7.
  27. Fajariani D, Gunadi A, Wahyukundari, MA. Daya antibakteri infusa kismis (*Vitis vinifera* L.) konsentrasi 100%, 50%, dan 25% terhadap *Streptococcus mutans*. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*. 2017; 5(2): 339–345.
  28. Wulansari ED, Lestari D, Khoirunissa MA. Kandungan terpenoid dalam daun ara (*Ficus carica* L.) sebagai agen antibakteri terhadap bakteri methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Pharmacoon*. 2020; 9 (2): 219–225.
  29. Batubara I, Rafi M, Yolanda ML. Antioxidant, antibacterial, and degradation *Streptococcus mutans* biofilms activities of black pepper (*Piper nigrum*) seed extract. *AIP Conference Proceedings*. 2020; 2243: 1–5.
  30. Lestari ALD, Noverita, Permana A. Daya hambat propolis terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Pro-Life*. 2020; 7(3): 237–250.
  31. Brito RCD, Silva GND, Farias TC, Ferreira PB, Ferreira SB. Standardization of the safety level of the use of DMSO in viability assay in bacterial cells. *MOL2NET: International Conference Series on Multidisciplinary Sciences*. 2017; 3 (2017): 1–5.
  32. Sapara TU, Waworuntu O, Juliatri. Efektivitas antibakteri ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* L.) terhadap pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*. *Jurnal Ilmiah Farmasi - Universitas Sam Ratulangi*. 201; 5(4): 10–17.
  33. Jagani S, Chelikani R, Kim DS. Effects of phenol and natural phenolic compounds on biofilm formation by *Pseudomonas aeruginosa*. *Biofouling: The Journal of Bioadhesion and Biofilm Research*. 2009; 25(4): 321–324.
  34. Rondhianto., Wantiyah., dan Putra, F.M. Penggunaan chlorhexidine 0,2% dengan povidone iodine 1% sebagai dekontaminasi mulut terhadap kolonisasi *Staphylococcus aureus* pada pasien pasca operasi anastesi umum. *NurseLine Journal*. 2016; 1 (1): 176–183.
  35. Armiami, I.G.K. Ekstrak etanol kulit daun lidah buaya (*Aloe vera barbadensis* Miller) konsentrasi 100% dapat menurunkan akumulasi plak gigi dan jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans*. Tesis. Program Studi Ilmu Biomedik Universitas Udayana. Denpasar. 2015.