

Uji Ekstrak Daun Cemcem dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Phorphyromonas gingivalis*

Heri Setiyo Bekti^{1*}, I Gusti Agung Ayu Dharmawati², Nur Habiba³ 

^{1,2,3} Politeknik Kesehatan Denpasar, Denpasar, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received July 04, 2022

Revised July 11, 2022

Accepted September 14, 2022

Available online October 25, 2022

Kata Kunci:

Cemcem, Obat Tradisional, Periodontitis. Bali

Keywords:

Cemcem, Traditional Medicine, Periodontitis. Bali



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2022 by Author. Published by Universitas Pendidikan Ganesha.

ABSTRAK

Cemcem atau *Spondias pinnata* (L.f) Kurz merupakan obat tradisional yang sering digunakan oleh masyarakat Bali. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun Cemcem memiliki aktivitas antibakteri. Periodontitis merupakan penyakit gigi dan mulut yang banyak diderita masyarakat Indonesia. Salah satu penyebab periodontitis adalah *P. gingivalis*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeteksi kandungan senyawa bioaktif dan daya hambat ekstrak etanol daun Cemcem terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*. Ekstraksi daun Cemcem dilakukan dengan teknik maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Untuk mendeteksi kandungan senyawa bioaktif dilakukan uji fitokimia terhadap senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, dan tanin. Uji daya hambat ekstrak etanol daun Cemcem dilakukan menggunakan metode difusi cakram dengan kontrol positif yaitu klorheksidin 2%, kontrol negatif yaitu etanol, serta dua konsentrasi ekstrak yaitu 60% dan 80%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun Cemcem mengandung senyawa bioaktif yaitu alkaloid, flavonoid, steroid, dan tanin. Zona hambat yang terbentuk memiliki perbedaan bermakna antara ketiga perlakuan dan masuk dalam kategori kuat. Berdasarkan hasil penelitian ekstrak etanol daun Cemcem berpotensi sebagai obat herbal untuk periodontitis.

ABSTRACT

Cemcem or Spondias pinnata (L.f) Kurz is a traditional medicine that is often used by Balinese people. Several studies have shown that Cemcem leaf extract has antibacterial activity. Periodontitis is a dental and oral disease that many Indonesians suffer from. One of the causes of periodontitis is *P. gingivalis*. The purpose of this study was to detect the content of bioactive compounds and the inhibitory power of the ethanolic extract of Cemcem leaves on the growth of *P. gingivalis*. Cemcem leaf extraction was carried out by maceration technique using 96% ethanol as solvent. To detect the content of bioactive compounds, a phytochemical test were carried out on alkaloids, flavonoids, terpenoids, steroids, and tannins. The inhibition test of the ethanolic extract of Cemcem leaves was carried out using the disc diffusion method with a positive control of 2% chlorhexidine, a negative control of ethanol, and two extract concentrations were 60% and 80%. The results showed that the ethanol extract of Cemcem leaves contained bioactive compounds, they are alkaloids, flavonoids, steroids, and tannins. The inhibition zone formed had a significant difference between the three treatments and was included the strong category. Based on the results of this research, the ethanol extract of Cemcem leaves has the potential as a herbal medicine to treat periodontitis.

1. PENDAHULUAN

Tanaman Cemcem atau Kecemcem (*Spondias pinnata* (L.f) Kurz) merupakan tanaman yang sering digunakan oleh masyarakat Bali sebagai tanaman obat tradisional. Dalam Bahasa Indonesia, Cemcem atau Kecemcem adalah kedondong hutan. Tanaman ini diketahui memiliki banyak manfaat untuk pengobatan sebagai antimikroba, antioksidan, dan antituberkulosis. Selain itu Cemcem juga dapat dimanfaatkan sebagai penyedap makanan (Badoni & Bisht, 2009; Hazra et al., 2008; Savitri et al., 2013). Dalam pengobatan tradisional, kulit tanaman Cemcem digunakan sebagai obat disentri, diare, dan muntah-muntah, dan digunakan juga sebagai obat anti tuberkulosis. Akar dari tanaman ini digunakan untuk mengatur menstruasi. Daunnya digunakan untuk obat disentri (Panda et al., 2014). Buah Cemcem dapat digunakan untuk mengobati reumatik dan laryngitis (Poojary et al., 2018). Daun Cemcem digunakan oleh masyarakat Bali untuk pembuatan minuman tradisional untuk mengobati diabetes, sakit perut, dan urolitiasis (Sujarwo et al., 2015). Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui manfaat Cemcem. Sudirga (2020) menyatakan bahwa tanaman Cemcem secara turun temurun digunakan oleh masyarakat Desa Trunyan sebagai obat panas dan sakit gigi (Sudirga, 2020). Wulansari dan Armayanti (2018) mengemukakan bahwa

*Corresponding author.

E-mail addresses: herisetiyob7@gmail.com (Heri Setiyo Bekti)

ekstrak daun Cemcem memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella typhi* (Wulansari & Armayanti, 2018).

Periodontitis merupakan penyakit gigi dan mulut yang banyak dialami oleh masyarakat Indonesia. Prevalensi periodontitis berdasarkan Riskesdas 2018 sebesar 74,1% (Kementerian Kesehatan RI, 2018). Secara umum penyebab periodontitis adalah bakteri plak yang ada di permukaan gigi. Plak tersebut berupa lapisan tipis biofilm yang berisi kumpulan bakteri patogen seperti *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*, dan *Tannerella gingivalis* (Andriani & Chairunnisa, 2019; Ernawati, 2012; How et al., 2016; Rady et al., 2020). *P. gingivalis* merupakan bakteri Gram negatif, anaerob dan dianggap sebagai faktor etiologi utama pada penyakit periodontal (Rady et al., 2020; Rafiei et al., 2017). Periodontitis merupakan peradangan yang destruktif pada jaringan penyangga gigi disebabkan oleh bakteri patogen, yang menghasilkan kerusakan lanjut pada ligamen periodontal dan tulang alveolar dengan terbentuknya poket, resesi gingiva maupun keduanya. Penyakit periodontitis diawali oleh inflamasi pada gingiva dan jaringan tulang yang mendukung dan mengelilingi gigi. Pada tahap awal disebut gingivitis dimana gingiva (gusi) yang membengkak, kemerahan, dan mudah berdarah. Proses inflamasi ini hanya sebatas pada jaringan lunak yang mengelilingi gigi tanpa adanya kerusakan tulang. Apabila penyakit gingiva tidak ditangani sedini mungkin maka proses penyakit akan terus berkembang mempengaruhi tulang alveolar, ligamen periodontal atau sementum, keadaan ini disebut periodontitis (How et al., 2016; Mehrotra & S, 2022). Pengobatan periodontitis dapat dilakukan dengan tindakan operasi dan non-operasi. Berbagai agen antimikroba dan kemoterapi seperti klorheksidin, triklosan, cetylpyridinium, klorida, telah dicoba dan diuji dalam pengobatan periodontitis. Karena periodontitis disebabkan oleh multifaktor serta proses penyakit yang kompleks, pengobatan periodontitis masih merupakan tugas berat bagi dokter gigi. Oleh karena itu, pengobatan herbal dicari untuk memberikan efek antimikroba, antioksidan, antiseptik, antiinflamasi, dan antikolagenase (Anand, 2017).

Obat-obatan herbal telah terbukti memiliki beragam sifat biologis seperti efek antimikroba, antioksidan, dan antiinflamasi (Perdani & Hasibuan, 2021). Fitokimia alami yang ada dalam ramuan ini membantu menekan pengeroposan tulang alveolar yang merupakan ciri mencolok dari periodontitis (Anand, 2017). Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui efek tanaman herbal terhadap periodontitis. Kunyit merupakan bumbu yang paling umum digunakan di rumah tangga. Kunyit mengandung kurkumin yang memiliki efek antibakteri dan antiinflamasi. Kunyit dapat dengan mudah membunuh bakteri yang ada di gusi serta meredakan rasa sakit dan peradangan. Klorheksidin glukonat serta obat kumur kunyit dapat digunakan secara efektif untuk mencegah plak dan gingivitis (How et al., 2016; Waghmare PF, Chaudhari AU, Karhadkar VM, 2011). Sebuah studi yang dilakukan pada ekstrak kayu manis terbukti menjadi agen yang efektif karena kemampuannya mengurangi plak dan radang gusi (D. Gupta & Jain, 2015; Rafiei et al., 2017). Terapi oil pulling atau oil swishing merupakan prosedur tradisional dimana para praktisi membilas atau mengoleskan minyak di mulut pasien. Cara ini dapat mengurangi plak penyebab gingivitis (Singla et al., 2014). Hingga saat ini belum ditemukan penelitian mengenai pengaruh ekstrak daun Cemcem dalam menghambat pertumbuhan *P. gingivalis* sebagai penyebab periodontitis. Melihat fenomena periodontitis disebabkan oleh adanya pengaruh dari perkembangbiakan bakteri *P. gingivalis* yang terdapat pada plak gigi dan kemampuan antibakteri dari ekstrak daun Cemcem, sehingga peneliti ingin meneliti kandungan senyawa bioaktif dan daya hambat antibakteri ekstrak etanol daun Cemcem terhadap pertumbuhan bakteri penyebab pembentukan plak tersebut.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *experimental* dengan rancangan *randomized pottest only control group design* untuk mengetahui antibakteri ekstrak etanol daun Cemcem 60% dan 80% terhadap daya hambat *P. gingivalis*. Penelitian dilakukan di RAN Laboratory, Laboratorium TLM Poltekkes Denpasar dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Airlangga. Sampel bakteri yang digunakan adalah strain *P. gingivalis* ATCC 33277. Jumlah sampel dihitung dengan rumus Federer sebanyak 6 kali pengulangan untuk agar plate bakteri *P. gingivalis*. Kelompok perlakuan sebanyak 4 yaitu kontrol positif (klorheksidine 2%), kontrol negatif (larutan etanol), ekstrak etanol konsentrasi 60%, dan 80%. Masing-masing kelompok perlakuan mendapatkan enam kali pengulangan sehingga total plate yang digunakan sebanyak 24 plate. Pembuatan ekstrak etanol daun cemcem, ekstrak daun Cemcem didapatkan dengan cara maserasi yaitu dengan mengeringkan 1 kg daun Cemcem pada suhu 50°C selama 15 jam, kemudian digiling dengan blender hingga menjadi serbuk halus. Ekstraksi dilakukan dengan menimbang 300 g serbuk yang dilarutkan dalam etanol 96% hingga 4500 ml. kemudian dilakukan pengadukan dan proses ekstraksi selama 15 menit menggunakan microwave dengan daya 450 watt. Ekstrak yang diperoleh disaring dengan kertas Whatman Nomor 1. Filtrat yang diperoleh dipekatkan dalam rotary evaporator vakum pada suhu 30°C. Ekstrak diencerkan dengan beberapa konsentrasi yaitu 60% dan 80%.

Uji fitokimia pada ekstrak daun Cemcem dilakukan terhadap senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, dan tannin. Uji alkaloid dilakukan dengan cara 2 ml ekstrak daun Cemcem dimasukkan ke dalam 2 tabung reaksi berbeda, kemudian masing-masing ditetesi reagen Dragendroff 5 tetes, jika terdapat endapan jingga berarti mengandung alkaloid. Selanjutnya dilanjutkan dengan reagen Mayer, jika terdapat endapan putih maka sampel positif mengandung alkaloid. Uji flavonoid, 2 ml ekstrak daun Cemcem dipanasi selama 5 menit, kemudian ditambah 0,1 gr logam Mg dan 5 tetes HCl pekat. Jika terdapat larutan kuning, jingga sampai merah maka positif mengandung flavonoid. Uji terpenoid dilakukan dengan 2 ml ekstrak ditambah 3 tetes HCl pekat dan 1 tetes H₂SO₄ pekat. Jika berwarna merah atau ungu maka positif mengandung terpenoid. Uji steroid, 2 ml ekstrak ditambah 3 tetes HCl pekat ditambah 1 tetes H₂SO₄, hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau. Untuk pengujian tannin dilakukan dengan cara 2 ml ekstrak dipanaskan selama 5 menit, kemudian ditambahkan beberapa tetes FeCl₃ 1%, jika terbentuk warna coklat kehijauan atau biru kehitaman maka positif mengandung tannin.

Uji aktivitas anti bakteri dilakukan terhadap 4 sampel yaitu kontrol positif (P1), kontrol negatif (P2), ekstrak dengan konsentrasi 60% (P3) dan konsentrasi 80% (P4). Pemilihan konsentrasi ekstrak yang digunakan berdasarkan penelitian terdahulu (Wulansari & Armayanti, 2018) dan untuk mengetahui efektivitas pada konsentrasi 80%. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram. Strain bakteri yang digunakan adalah *P. gingivalis* ATCC 33277. Media kultur untuk *P. gingivalis* dibuat menggunakan BHI-A yang diperkaya dengan HHI dengan vitamin K. Pembuatan 100 ml BHI-A terdiri dari 50 µl larutan hemin, 10 µl vitamin K, 37 gr BHI-A dalam 100 ml aquades steril dan ditambahkan 500 µl ekstrak ragi. Kemudian dibagi ke dalam 4 cawan petri dan didiamkan hingga padat. Satu koloni *P. gingivalis* diinokulasi dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Dharmawati et al., 2019). Suspensi bakteri *P. gingivalis* dibuat dengan mencampur satu koloni *P. gingivalis* yang telah diinokulasi di media BHI-A ke 10 ml media cair yang mengandung 0,37 gr BHI-B, 1 µl vitamin K, 5 µl hemin, dan 50 µl ekstrak ragi. Suspensi bakteri kemudian diinkubasi selama 24 jam. Setelah itu konsentrasi suspensi diukur untuk memperoleh kekeruhan setara dengan 1,5 x 10⁵ CFU/ml. Suspensi *P. gingivalis* dioles secara merata di media BHI-A menggunakan ose steril. Kemudian kertas Samir (*paper disc*) yang terdiri dari kontrol positif (P1) yang mengandung khlorheksidine 2%, kontrol negatif (P2) yang mengandung pelarut etanol, konsentrasi ekstrak 60% (P3), dan konsentrasi ekstrak 80% (P4) diletakkan di atas BHI-A lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Pengamatan dilakukan dengan mengamati ada tidaknya daerah bening atau transparan (*clear zone*) di sekeliling kertas Samir yang menunjukkan daya hambat ekstrak daun Cemcem terhadap *P. gingivalis*. Pengukuran pada diameter zona hambat yang terbentuk dilakukan menggunakan jangka sorong. Data yang diperoleh berupa diameter daya hambat (mm) dianalisis menggunakan SPSS. Data deskriptif untuk memperoleh gambaran mean dan standar deviasi. Uji normalitas data diuji menggunakan *Shapiro Wilk*. Homogenitas data diuji dengan *Levene's test* dengan tingkat kemaknaan 5%. Data terdistribusi normal bila nilai *p* uji normalitas >α dan data heterogen bila nilai *p* *Levene's test* ≤α. Uji antar kelompok perlakuan dilakukan menggunakan uji *One Way Anova*, kemudian dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Test* dengan pilihan analisis *Tukey HSD*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil uji fitokimia terhadap senyawa yang terkandung pada ekstrak daun Cemcem dapat dilihat pada Tabel 1. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun Cemcem mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, steroid, dan tannin. Sedangkan senyawa terpenin tidak ditemukan dalam ekstrak daun Cemcem. Hasil uji fitokimia ekstrak etanol daun cemcem disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Cemcem

No	Senyawa Metabolit Sekunder	Keterangan
1.	Alkaloid	+
2.	Flavonoid	+
3.	Terpenoid	-
4.	Steroid	+
5.	Tanin	+

Uji fitokimia terhadap alkaloid diperoleh hasil positif dengan melakukan dua cara yaitu Uji Dragendroff dan Uji Mayer. Uji Mayer menunjukkan adanya hasil positif yaitu positif (+++) ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna putih kehijauan pada larutan ekstrak setelah penambahan reagen Mayer. Uji Dragendroff menunjukkan hasil positif (+++) yang ditandai dengan terbentuknya endapan warna kuning kehijauan-jingga pada larutan ekstrak setelah penambahan reagen Dragendroff serta warna larutan ekstrak

berubah menjadi jingga. Uji kandungan flavonoid menunjukkan hasil positif (+++) yang ditandai dengan berubahnya warna larutan sampel ekstrak menjadi merah-coklat. Setelah penambahan reagen, larutan terpisah menjadi 2 bagian, bagian bawah berwarna merah-coklat. Uji terhadap terpenoid menunjukkan hasil negatif (-), tidak terbentuk warna merah atau ungu setelah penambahan reagen. Warna larutan berubah menjadi hijau pekat. Uji kandungan steroid menunjukkan hasil positif (+++), warna larutan ekstrak setelah penambahan reagen berubah menjadi hijau pekat. Sedangkan untuk uji terhadap kandungan tannin menunjukkan hasil positif (+++) yang ditandai dengan larutan ekstrak berubah warna menjadi hijau-biru kehitaman. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun Cemcem terhadap *P. gingivalis* dapat dilihat pada Gambar 1. Rerata hasil uji daya hambat bakteri *P. gingivalis* didapatkan bahwa rerata daya hambat bakteri kelompok kontrol positif (P1) sebesar $23,48 \pm 0,61$, kontrol negatif (P2) sebesar 0, daya hambat konsentrasi ekstrak 60% (P3) sebesar $14,54 \pm 0,23$, dan daya hambat konsentrasi ekstrak 80% (P4) sebesar $17,94 \pm 0,31$ seperti terlihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil analisis dengan uji *One Way Anova*, terdapat perbedaan bermakna antara rerata pada keempat kelompok perlakuan ($p < 0,05$).



Gambar 1. Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Cemcem terhadap *P. gingivalis*

Diameter daya hambat ekstrak etanol daun Cemcem menunjukkan adanya peningkatan rerata sesuai dengan peningkatan konsentrasi. Rerata diameter daya hambat pada konsentrasi 60% sebesar 14,54 mm dan pada konsentrasi 80% sebesar 17,94 mm. Menurut Pan dkk (2009) kategori zona hambat dengan diameter 0 sampai 3 mm masuk dalam kategori lemah, diameter 3 sampai 6 mm tergolong kategori sedang, dan diameter zona hambat lebih dari 6 mm termasuk kategori kuat (Pan et al., 2009). Perbedaan daya hambat bakteri antar kelompok sesudah perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbedaan Daya Hambat Bakteri antar Kelompok Sesudah Perlakuan

Variabel	Kelompok	n	Rerata±SB	P
<i>P. gingivalis</i>	Kontrol (+) (P1)	6	$23,48 \pm 0,61$	<0,001
	Kontrol (-) (P2)	6	0,00	
	P3	6	$14,54 \pm 0,23$	
	P4	6	$17,94 \pm 0,31$	

Pembahasan

Hasil uji fitokimia menunjukkan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol daun Cemcem. Senyawa ini merupakan senyawa bioaktif pada ekstrak daun Cemcem di antaranya: alkaloid, flavonoid, steroid, dan tannin dengan hasil positif. Ekstrak etanol daun Cemcem mengandung senyawa flavonoid, tannin, alkaloid, dan saponin (Jain, 2014; Wulansari & Armayanti, 2018). Ekstrak etanol daun Cemcem mengandung steroid dan tannin (Asnani et al., 2017). Ekstrak etanol Cemcem mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, dan steroid (Das et al., 2011; Pratiwi & Wiadnyani, 2018). Senyawa alkaloid memiliki banyak efek farmakologi yaitu sebagai anti inflamasi, antimikroba, hepatoprotektor, antikanker, dan meningkatkan efek antioksidan sel (Heinrich et al., 2021; Untoro et al., 2016). Sedangkan senyawa flavonoid memiliki beberapa aktivitas biologis seperti antibakteri, antioksidan, antiinflamasi, antikanker, dan perlindungan kardiovaskular. Aktivitas antibakteri flavonoid dapat dilakukan dalam tiga cara: membunuh bakteri secara langsung, mengaktifkan antibiotik secara sinergis, dan melemahkan patogenesis bakteri (Cushnie & Lamb, 2011; Xiao & Kai, 2012; Xie et al., 2014).

Steroid dilaporkan memiliki sifat antibakteri yang membentuk kolaborasi dengan lipid membran yang menyebabkan integritas dari membran sel berkurang, menyebabkan perubahan morfologi membran sel sehingga menyebabkan sel lisis (Fauzia et al., 2018; Shihabudeen et al., 2010). Fenol berfungsi sebagai antibakteri karena aktivitas dari senyawa ini dapat memodifikasi permeabilitas membran sel bakteri, perubahan fungsi intraseluler yang disebabkan oleh ikatan hidrogen senyawa fenol dengan enzim atau dengan modifikasi kekakuan dinding sel sehingga kehilangan integritas karena interaksi yang berbeda dengan membran sel bakteri (Bouarab-Chibane et al., 2019; Cushnie & Lamb, 2011). Kandungan flavonoid dan tannin pada ekstrak daun Cemcem berfungsi sebagai antibakteri (V. K. Gupta et al., 2010; Trisnawati et al., 2016). Kandungan steroid pada ekstrak daun Cemcem berfungsi sebagai antimikroba karena steroid merupakan senyawa yang dapat merusak dinding sel bakteri karena memiliki sifat yang mudah larut dalam lipid sehingga lebih mudah menembus dinding sel bakteri (Ranganayaki et al., 2014). *P. gingivalis* merupakan bakteri Gram negatif, non motil, asaccharolytic, berupa batang obligat anaerob. *P. gingivalis* merupakan patogenesis utama pada periodontitis yang terdapat pada plak gigi (Guo et al., 2022; How et al., 2016). Hasil uji antibakteri ekstrak daun Cemcem menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara keempat kelompok perlakuan. Efektivitas ekstrak daun Cemcem untuk menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*, *E. coli*, dan *S. typhi* terbukti adanya daya hambat yang signifikan terhadap pertumbuhan bakteri. Kandungan senyawa fenol, flavonoid, dan tannin pada ekstrak daun Cemcem akan membentuk kompleks pada dinding sel bakteri yang menyebabkan penghambatan metabolisme dan kematian sel bakteri (Bouarab-Chibane et al., 2019; Wulansari & Armayanti, 2018). Dengan demikian, zona hambat yang terbentuk masuk ke dalam kategori golongan kuat dan ekstrak etanol daun Cemcem dapat digunakan sebagai obat herbal untuk mencegah dan mengobati periodontitis yang disebabkan oleh *P. gingivalis*.

4. SIMPULAN

Senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak etanol daun Cemcem adalah alkaloid, flavonoid, steroid, dan tannin. Ekstrak etanol daun Cemcem memiliki aktivitas antibakteri dengan adanya perbedaan bermakna pada rerata daya hambat antara kontrol positif, konsentrasi ekstrak 60%, dan konsentrasi 80% terhadap *P. gingivalis*. Daya hambat ekstrak etanol daun Cemcem termasuk kategori kuat. Berdasarkan hasil tersebut, ekstrak etanol daun Cemcem berpotensi sebagai antibakteri untuk mengobati periodontitis.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anand, B. (2017). Herbal therapy in periodontics: a review. *Journal of Research in Pharmaceutical Science*, 3(5), 1–7.
- Andriani, I., & Chairunnisa, F. (2019). Periodontitis Kronis dan Penatalaksanaan Kasus dengan Kuretase. *Insisiva Dental Journal: Majalah Kedokteran Gigi Insisiva*, 8(1), 25–30.
- Asnani, A., Rahayu, W. P., Jenie, B. S. L., & Yuliana, N. D. (2017). Aktivitas Antibakteri Dan Sitotoksitas Ekstrak Daun Kedondong Hutan. In *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* (Vol. 28, Issue 2, pp. 169–179). <https://doi.org/10.6066/jtip.2017.28.2.169>.
- Badoni, A., & Bisht, C. (2009). Importance and Problems in Natural Regeneration of *Spondias pinnata*. *Report and Opinion*, 1(5), 12–13.
- Bouarab-Chibane, L., Forquet, V., Lantéri, P., Clément, Y., Léonard-Akkari, L., Oulahal, N., Degraeve, P., & Bordes, C. (2019). Antibacterial properties of polyphenols: Characterization and QSAR (Quantitative structure-activity relationship) models. *Frontiers in Microbiology*, 10(APR). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00829>.
- Cushnie, T. P. T., & Lamb, A. J. (2011). Recent advances in understanding the antibacterial properties of flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 38(2), 99–107. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2011.02.014>.
- Das, J., Mannan, A., Rahman, M. M., Dinar, M. A. M., Uddin, M. E., Khan, I. N., Habib, M. R., & Hasan, N. (2011). Chloroform and ethanol extract of *Spondias pinnata* and its different pharmacological activity like-antioxidant, cytotoxic, antibacterial potential and phytochemical screening through in-vitro method. *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences*, 2(4), 1805–1812.
- Dharmawati, I. G. A. A., Mahadewa, T. G. B., & Widyadharma, I. P. E. (2019). Antibacterial activity of lumbricus rubellus earthworm extract against porphyromonas gingivalis as the bacterial cause of periodontitis. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 7(6), 1032–1036. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2019.222>.
- Ernawati, T. (2012). Periodontitis dan Diabetes Melitus. *Stomatognathic. J.K.G Unej.*, 93(3), 152–154. <https://doi.org/10.1016/j.entcs.2003.12.027>.

- Fauzia, D. V., Kusriani, D., & Fachriyah, E. (2018). Isolation and Testing of Bacteria from Steroid Compounds obtained from Anting-anting Leaf (*Acalypha indica* L.). *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 21(2), 64–69. <https://doi.org/10.14710/jksa.21.2.64-69>.
- Guo, S., Gu, J., Jiang, Y., & Cui, W. (2022). Pretreatment of macrophage-membrane-coated nanoparticles for therapeutical targeting of *P. gingivalis*-accelerated atherosclerosis. *Materials & Design*, 223, 111155. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2022.111155>.
- Gupta, D., & Jain, A. (2015). Effect of Cinnamon Extract and Chlorhexidine Gluconate (0.2%) on the Clinical Level of Dental Plaque and Gingival Health: A 4-Week, Triple-Blind Randomized Controlled Trial. *Journal of the International Academy of Periodontology*, 17(3), 91–98.
- Gupta, V. K., Roy, A., Nigam, V. K., & Mukherjee, K. (2010). Antimicrobial activity of spondias pinnata resin. *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(16), 1656–1661. <https://doi.org/10.5897/JMPR10.182>.
- Hazra, B., Biswas, S., & Mandal, N. (2008). Antioxidant and free radical scavenging activity of *Spondias pinnata*. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 8, 1–10. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-8-63>.
- Heinrich, M., Mah, J., & Amirkia, V. (2021). Alkaloids used as medicines: Structural phytochemistry meets biodiversity—An update and forward look. *Molecules*, 26(7), 1–18. <https://doi.org/10.3390/molecules26071836>.
- How, K. Y., Song, K. P., & Chan, K. G. (2016). *Porphyromonas gingivalis*: An overview of periodontopathic pathogen below the gum line. *Frontiers in Microbiology*, 7(FEB), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.00053>.
- Jain, P. (2014). Antioxidant and Antibacterial Activities of *Spondias pinnata* Kurz. Leaves. *European Journal of Medicinal Plants*, 4(2), 183–195. <https://doi.org/10.9734/ejmp/2014/7048>.
- Kementerian Kesehatan RI. (2018). *Profil Kesehatan Indonesia 2018*.
- Mehrotra, N., & S, S. (2022). Periodontitis. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Pan, X., Chen, F., Wu, T., Tang, H., & Zhao, Z. (2009). The acid, bile tolerance and antimicrobial property of *Lactobacillus acidophilus* NIT. *Food Control*, 20(6), 598–602. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2008.08.019>.
- Panda, B., Patro, V., Mishra, U., & Subratkar. (2014). Comparative Study of Anti-Pyretic Activity between Acetone and Ethanol Stem Bark Extracts of *Spondias pinnata* (Linn.F) Kurz. *Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences February*, 1(1), 26–32.
- Perdani, M. S., & Hasibuan, A. K. (2021). Analisis Informasi Tanaman Herbal melalui Media Sosial ditengah Masyarakat pada Pandemi Covid-19: Sebuah Tinjauan Literatur. *Bencoolen Journal of Pharmacy*, 1(1), 11–25. <https://doi.org/10.33369/bjp.v1i1.15589>.
- Poojary, V., Hegde, K., & Shabaraya, A. R. (2018). Pharmacological Review On *Spondias Pinnata*: The Indian Hog Plum. *International Journal of Pharma And Chemical Research I*, 4(2), 141–145.
- Pratiwi, I. D. P. K., & Wiadnyani, A. S. (2018). Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Flavonoid Minuman Ready To Serve Dari Ekstrak Daun Cem-Cem (*Spondias pinnata* (Lf) kurz), Daun Pegagan (*Centella asiatica* (L) Urban) dan Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L)). *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 5(1), 19–26. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/922943>.
- Rady, D., Radwan, I. A., Moshy, S. El, Ramadan, M., Yussif, N., & Jawaldehy, A. Al. (2020). *The occurrence of periodontal diseases and its correlation with different risk factors among a convenient sample of adult Egyptian population : a cross-sectional study [version 2 ; peer review : 2 approved]*.
- Rafiei, M., Kiani, F., Sayehmiri, F., Sayehmiri, K., Sheikhi, A., & Azodi, M. Z. (2017). Study of *Porphyromonas gingivalis* in periodontal diseases: A systematic review and meta-analysis. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, 31(1), 355–362. <https://doi.org/10.14196/mjiri.31.62>.
- Ranganayaki, P., Susmitha, S., & Vijayaraghavan, R. (2014). Study on metabolic compounds of *Kappaphycus alvarezii* and its in-vitro analysis of anti-inflammatory activity. *International Journal of Current Research and Academic Review*, 2(10), 157–166.
- Savitri, Ariantari, & Dwija. (2013). Potensi Antituberkulosis Ekstrak. *Jurnal Farmasi Udayana*, 2(3).
- Shihabudeen, M. S., Priscilla, H., & Thirumurugan, K. (2010). Antimicrobial activity and Phytochemical analysis of selected Indian folk medicinal plants. *International Journal of Pharma Sciencess and Research*, 1(10), 430–434.
- Singla, N., Acharya, S., Martena, S., & Singla, R. (2014). Effect of oil gum massage therapy on common pathogenic oral microorganisms - A randomized controlled trial. *J Indian Soc Periodontol*, 18(4), 441–446. <https://doi.org/10.4103/0972-124X.138681>.
- Sudirga, S. (2020). Pemanfaatan Tumbuhan sebagai Obat Tradisional di Desa Trunyan Kecamatan Kintamani kabupaten Bangli. *E Jurnal Bumi Lestari*, 4(2), 7–18.
- Sujarwo, W., Keim, A. P., Savo, V., Guarrera, P. M., & Caneva, G. (2015). Ethnobotanical study of Loloh: Traditional herbal drinks from Bali (Indonesia). *Journal of Ethnopharmacology*, 169, 34–48.

- <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.03.079>.
- Trisnawati, N. R., W. P. A. S., & Sugitha, I. M. (2016). Daya Hambat Ekstrak Daun Cemcem (*Spondias pinnata* (L.f) Kurz.) terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* ATCC 8739 secara In Vitro. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 5(2), 119–129.
- Untoro, M., Fachriyah, E., & Kusriani, D. (2016). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Golongan Alkaloid dari Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata*). *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 19(2), 58–62. <https://doi.org/10.14710/jksa.19.2.58-62>.
- Waghmare PF, Chaudhari AU, Karhadkar VM, J. A. (2011). Comparative evaluation of turmeric and chlorhexidine gluconate mouthwash in prevention of plaque formation and gingivitis: a clinical and microbiological study. *J Contemp Dent Pract*, 12(4), 221–224. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1038>.
- Wulansari, N. T., & Armayanti, L. Y. (2018). Efektivitas Ekstrak Daun Cem-cem (*Spondias pinnata* (Lf) Kurz) dalam Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Media Sains*, 2(2). <https://doi.org/10.22146/agritech.17261>.
- Xiao, J., & Kai, G. (2012). A review of dietary polyphenol-plasma protein interactions: Characterization, influence on the bioactivity, and structure-affinity relationship. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 52(1), 85–101. <https://doi.org/10.1080/10408398.2010.499017>.
- Xie, Y., Yang, W., Tang, F., Chen, X., & Ren, L. (2014). Antibacterial Activities of Flavonoids: Structure-Activity Relationship and Mechanism. *Current Medicinal Chemistry*, 22(1), 132–149. <https://doi.org/10.2174/0929867321666140916113443>.