



Efektivitas Gel Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L*) 20% terhadap Jumlah Sel Makrofag dalam Penyembuhan Lesi Ulkus Traumatikus Pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*)

I Gede Rio Brahmanta Kusuma^{1*}, I Gusti Agung Dyah Ambarawati²,
Ida Bagus Pramana Putra Manuaba³, Eka Pramudita Ramadhany⁴

ABSTRACT

Background: The most found oral mucosal lesion is traumatic ulcer. Traumatic ulcers are caused by trauma due to exposure of mechanical, thermal and chemical irritants. The use of corticosteroids as a therapy for traumatic ulcers actually has weaknesses. Based on this condition, research on alternative herbal treatments are needed, such as basil contains phytochemicals that influence the number of macrophages in inflammatory phase. This study aims to determine the effectiveness of basil leaf extract gel on macrophage cells in the healing process of traumatic ulcers in wistar rats.

Method: Mice were divided into 3 groups, negative control (CMC-Na), positive control (hyaluronic acid) and treatment (20% basil leaf extract gel). Previously, mice induced traumatic ulcers by attached the heated burnisher on

mandibular mucosa. Mice were sacrificed on days 3, 5 and 7, then histology preparations were made and the number of macrophages was observed.

Results: The average number of macrophages in the treatment group was lower than positive group and negative control group. The post hoc test results showed that there was a significant difference ($p<0.05$) between treatment groups and the negative control and positive control groups. **Discussion:** Flavonoids, saponins and tannins in basil leaf extract influenced the number of macrophages in traumatic ulcer wounds as shown by the lower average number of macrophages in the treatment group.

Conclusion: Administration of 20% basil leaf extract gel has effect on reducing the number of macrophage cells in the inflammatory phase on traumatic ulcers in wistar rats.

Keywords: Traumatic ulcer, basil extract, macrophages.

Cite This Article: Kusuma, I.G.R.B., Ambarawati, I.G.A.D., Manuaba, I.B.P.P., Ramadhany, E.P. 2025. Efektivitas Gel Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L*) 20% terhadap Jumlah Sel Makrofag dalam Penyembuhan Lesi Ulkus Traumatikus Pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*). *Bali Dental Journal* 9(2): 100-104. DOI: [10.3746/bdj.v9i2.712](https://doi.org/10.3746/bdj.v9i2.712)

ABSTRAK

Latar Belakang: Lesi mukosa mulut yang paling sering ditemukan adalah ulkus traumatis. Ulkus traumatis biasanya disebabkan oleh trauma akibat paparan iritasi mekanis, termal, dan kimia. Penggunaan kortikosteroid sebagai terapi ulkus traumatis nyatanya memiliki kelemahan baik efek samping secara langsung maupun sistemik. Didasari kondisi ini, penelitian mengenai pengobatan herbal alternatif dibutuhkan, salah satunya kemangi yang memiliki kandungan fitokimia yang mempengaruhi jumlah makrofag pada fase inflamasi sehingga penyembuhan luka lebih cepat terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas gel ekstrak daun kemangi dalam meningkatkan jumlah sel makrofag dalam proses penyembuhan luka ulkus traumatis pada tikus wistar.

Metode: Tikus dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu kontrol negatif (CMC-Na), kontrol positif (asam hialuronat) dan perlakuan (gel ekstrak daun kemangi 20%). Sebelumnya, tikus diinduksi ulkus traumatis dengan menempelkan

burnisher yang dipanaskan pada mukosa mandibula tikus. Tikus dikorbankan pada hari ke- 3, 5 dan 7 kemudian dibuat preparat histologinya dan diamati jumlah makrofagnya.

Hasil: Rata-rata jumlah makrofag kelompok perlakuan lebih rendah daripada kelompok positif dan kelompok kontrol negatif. Hasil uji post hoc menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ($p<0.05$) antara kelompok perlakuan terhadap kelompok kontrol negatif dan kontrol positif.

Pembahasan: Flavonoid, saponin, dan tannin dalam ekstrak daun kemangi memiliki pengaruh terhadap jumlah makrofag dalam proses inflamasi pada luka ulkus traumatis yang ditunjukkan melalui rata-rata jumlah makrofag yang lebih rendah pada kelompok perlakuan.

Simpulan: Pemberian gel ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum L*) 20% berpengaruh terhadap penurunan jumlah sel makrofag pada fase inflamasi pasca terjadinya ulkus traumatis pada tikus wistar.

¹Mahasiswa Program Studi Sarjana Dokter Gigi dan Profesi Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

²Divisi Ilmu Biomedik, Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi dan Profesi Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana

³Departemen Ilmu Penyakit Mulut, Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi dan Profesi Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana

⁴Departemen Periodontia, Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi dan Profesi Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana

*Korespondensi:
I Gede Rio Brahmanta Kusuma;
Mahasiswa Program Studi Sarjana Dokter Gigi dan Profesi Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana;
riobrahmanta@gmail.com



Kata Kunci: Ulkus traumatis, ekstrak kemangi, makrofag.

Situs Artikel ini: Kusuma, I.G.R.B., Ambarawati, I.G.A.D., Manuaba, I.B.P.P., Ramadhan, E.P. 2025. Efektivitas Gel Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) 20% terhadap Jumlah Sel Makrofag dalam Penyembuhan Lesi Ulkus Traumatis pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*). *Bali Dental Journal* 9(2): 100-104. DOI: [10.37466/bdj.v9i2.712](https://doi.org/10.37466/bdj.v9i2.712)

PENDAHULUAN

Lesi mukosa mulut yang paling sering ditemukan adalah ulkus traumatis. Ulkus traumatis biasanya disebabkan oleh trauma akibat paparan iritasi mekanis, termal, dan kimia.⁽¹⁾ Trauma mekanis atau fisik seperti gigitan, flat ortodontik, sikat gigi, dan makanan merupakan contoh trauma mekanis yang sering terjadi.⁽²⁾ Kondisi tersebut merupakan gangguan pada mukosa dalam rongga mulut yang ditandai oleh hilangnya lapisan epitel dan terbukanya jaringan mukosa di bawahnya, serta bisa bersifat reversibel maupun irreversibel. Secara medis, ulkus tersebut memiliki permukaan berwarna pucat, tepi merah, dan bentuk lesi yang bervariasi sesuai dengan penyebab trauma.⁽³⁾ Sekitar 83,6% orang pernah mengalami ulkus traumatis, dimana prevalensinya bervariasi di seluruh dunia. Ulkus traumatis memiliki prevalensi sebesar 93,3% di Indonesia. Prevalensi tersebut menunjukkan bahwa ulkus traumatis merupakan lesi yang sangat umum terjadi di Indonesia dibandingkan dengan lesi mulut lainnya.⁽⁴⁾ Terapi ulkus traumatis berupa penyingkiran etiologi, pemberian antiseptik, dan kortikosteroid topikal. Kortikosteroid topikal yang umum diberikan adalah *triamcinolone acetonide*.⁽⁵⁾ Kortikosteroid mampu mengurangi inflamasi pada ulkus. Penggunaan kortikosteroid memiliki kelemahan karena efek samping secara langsung maupun sistemik. Efek samping secara langsung dapat berupa perioral dermatitis dan infeksi sekunder.⁽⁶⁾

Didasari kondisi kelemahan pengobatan ulkus traumatis saat ini, penelitian mengenai pengobatan alternatif ulkus traumatis dibutuhkan. Salah satu alternatif untuk pengobatan ulkus traumatis dapat dengan menggunakan tanaman herbal, yaitu tanaman kemangi yang memiliki kandungan flavonoid, tanin, dan saponin.⁽⁷⁾ Makrofag adalah sel penting dalam sistem kekebalan tubuh yang membantu dalam proses penyembuhan luka. Mereka menghasilkan faktor pertumbuhan utama dan meningkatkan pembelahan sel-sel di sekitar luka. Perkembangan makrofag biasanya dimulai dalam 48-72 jam pertama setelah luka terjadi dan mencapai puncaknya pada hari ketiga. Selama hari kelima, jumlah limfosit T meningkat secara signifikan dan mencapai puncaknya pada hari ketujuh selama fase peradangan.⁽⁸⁾ Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Walukow, terungkap bahwa pemberian gel ekstrak daun kemangi dengan berbagai konsentrasi (5%, 10%, dan 15%) berdampak positif pada proses penyembuhan luka. Lebih tingginya konsentrasi gel ekstrak daun kemangi cenderung lebih efektif dalam mempercepat proses penyembuhan luka. Namun, hingga saat ini belum ada penelitian lanjutan yang telah dilakukan dalam konteks ini. Oleh karena itu, penulis

tertakir untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan gel ekstrak daun kemangi dalam konsentrasi 20% pada proses penyembuhan ulkus traumatis pada tikus wistar. Penelitian ini akan fokus pada parameter pengamatan jumlah sel makrofag selama fase inflamasi pada hari ke-3, ke-5, dan ke-7 setelah luka terbentuk.⁽⁹⁾

METODE

Penelitian ini eksperimental murni dengan desain penelitian yang digunakan adalah *randomized post test only control group design*. Jenis sampel yang digunakan adalah 36 ekor tikus putih (*Rattus norvegicus*) tikus akan diinjeksi secara intramuskuler dengan kombinasi ketamin 50mg/kgBB dan xylazine 4mg/kgBB. Semua tikus akan dianestesi secara injeksi intramuskular terlebih dahulu sebelum dilakukan perlakuan dengan menggunakan kombinasi ketamine 20 mg/kgBB dan xylazine 2 mg/kgBB. Ulkus traumatis dibuat melalui induksi panas dengan menempelkan *burnisher german steel* yang dipanaskan dengan bunsen pada mukosa mandibula tikus putih tanpa memberikan tekanan hingga diperoleh ulkus dengan kedalaan 2 mm serta dengan diameter 4 mm. Perlakuan dilakukan pada mukosa labial mandibula 4 mm setelah diolesi povidon iodine. Bentuk lesi ulkus traumatis dapat berupa (oval, bulat atau tidak beraturan), warna pada lesi ulkus traumatis, tepi eritema dan tengahnya berwarna putih kekuningan. Sampel dengan jumlah 36 ekor tikus akan dibagi menjadi 3 kelompok besar yaitu kontrol negatif (CMC-Na 2%), kontrol positif (asam hialuronat 0,2%) dan perlakuan I (gel ekstrak daun kemangi 20%) dengan masing-masing kelompok terdiri dari 4 ekor tikus. Aplikasi perlakuan akan dilakukan menggunakan pipet dan diaplikasikan 2x sehari pada pagi dan sore hari.

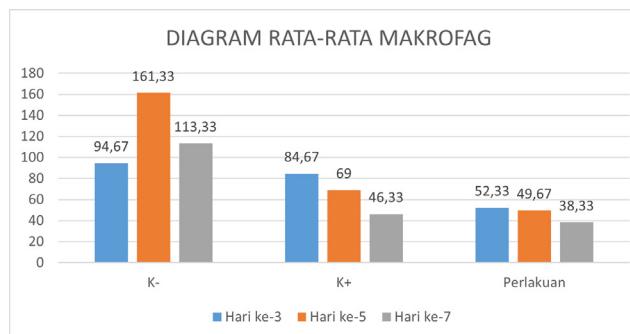
Aplikasi SPSS digunakan dalam proses analisis data. Pertama, Sapiro Wilk digunakan untuk uji normalitas, dilanjutkan uji homogenitas varians dengan Levene's test yaitu varian data dinyatakan homogen jika $p > 0,05$. Hasil uji dapat dikatakan data berdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji parametrik dengan menggunakan uji *one-way ANOVA*.

HASIL

Berdasarkan hasil penelitian ini, didapatkan hasil rerata jumlah sel makrofag pada kelompok kontrol negatif hari ke-3, 5, dan 7 adalah $94,67 \pm 10,01$; $161,33 \pm 9,45$; dan $113,33 \pm 16,16$ sel. Hasil rerata jumlah sel makrofag pada kelompok kontrol positif hari ke-3, 5, dan 7 adalah $84,67 \pm 17,03$; $69,00 \pm 7,54$; dan $46,33 \pm 3,78$ sel. Pada kelompok perlakuan, hasil rerata jumlah sel makrofag pada hari ke-3, 5, dan 7 adalah $52,33 \pm 7,02$; $49,67 \pm 7,57$; dan $37,00 \pm 2,64$ sel.

**Tabel 1. Rata-rata Jumlah Sel Makrofag**

Perlakuan	Hari Euthanasia	Mean	\pm Std. Deviation	N
Kn	Hari-3	94.6667	10.01665	3
	Hari-5	161.3333	9.45163	3
	Hari-7	113.3333	16.16581	3
	Total	123.1111	31.62058	9
Kp	Hari-3	84.6667	17.03917	3
	Hari-5	69.0000	7.54983	3
	Hari-7	46.3333	3.78594	3
	Total	66.6667	19.20937	9
P	Hari-3	52.3333	7.02377	3
	Hari-5	49.6667	7.57188	3
	Hari-7	37.0000	2.64575	3
	Total	46.3333	8.87412	9

**Gambar 1.** Diagram Perbandingan Rerata Jumlah Makrofag**Tabel 2. Analisis Uji Normalitas**

Kelompok	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Makrofag	K-	.861	.369
	K+	.817	.429
	P	.971	.351

Tabel 3. Uji Homogenitas

Jumlah Makrofag			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.536	8	18	.093

Tabel 4. Uji One Way ANOVA

Kelompok	df	p
Kontrol Negatif	2	0,001
Kontrol Positif	2	0,015
Perlakuan	2	0,047

Tabel 5. Uji One Way ANOVA

Kelompok	df	p
Kontrol Negatif	2	0,001
Kontrol Positif	2	0,015
Perlakuan	2	0,047

Tabel 6. Uji Post Hoc pada kelompok uji pada hari ke-3

KN	KP	P
KN	0.243	0.000
KP		0.001
P		

Tabel 7. Uji Post Hoc pada kelompok uji pada hari ke-5

KN	KP	P
KN	0,000	0.000
KP		0.031
P		

Tabel 8. Uji Post Hoc pada kelompok uji pada hari ke-7

KN	KP	P
KN	0.000	0.000
KP		0.275
P		

Perbandingan jumlah sel makrofag kelompok kontrol negatif dan perlakuan berdasarkan hari pengamatan dapat dilihat pada (Gambar 1.) Jumlah rerata sel makrofag pada kelompok perlakuan memiliki rerata yang lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol negatif dan kelompok kontrol positif disetiap waktu pengamatan.

Berdasarkan hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk*, masing-masing kelompok pada kontrol negatif, kelompok kontrol positif, dan kelompok perlakuan menunjukkan nilai signifikansi ($p>0,05$) yaitu 0,369, 0,429, dan 0,351 yang menunjukkan bahwa sampel data pada penelitian ini berdistribusi normal.

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji Levene. Tabel diatas menunjukkan nilai signifikansi ($p>0,05$) yaitu 0,093. Berdasarkan nilai tersebut maka data seluruh sampel bersifat homogen.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada jumlah sel makrofag pada kelompok kontrol negatif dan perlakuan. Berdasarkan hasil analisis, menunjukkan terdapat signifikansi atau terdapat perbedaan bermakna pada data antar kelompok penelitian dengan $p<0,05$. Data diuji lebih lanjut dengan menggunakan uji LSD *Post Hoc* untuk mengetahui secara detail perbedaan jumlah makrofag masing-masing kelompok berdasarkan hari euthanasia.



Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada jumlah sel makrofag pada kelompok kontrol negatif dan perlakuan. Berdasarkan hasil analisis, menunjukkan terdapat signifikansi atau terdapat perbedaan bermakna pada data antar kelompok penelitian dengan $p<0,05$. Data diuji lebih lanjut dengan menggunakan uji LSD *Post Hoc* untuk mengetahui secara detail perbedaan jumlah makrofag masing-masing kelompok berdasarkan hari euthanasia.

Hasil menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna ($p>0,05$) antara jumlah makrofag pada kelompok kontrol negatif dengan kelompok kontrol positif dengan nilai 0,243, dan terdapat perbedaan bermakna ($p<0,05$) pada kelompok kontrol negatif terhadap kelompok perlakuan dengan nilai 0,000 dan kelompok kontrol positif terhadap kelompok perlakuan dengan nilai 0,001.

Tabel diatas menunjukkan terdapat perbedaan jumlah sel makrofag yang signifikan ($p<0,05$) pada kelompok kontrol negatif dengan kelompok kontrol positif dengan nilai 0,000 dan kelompok kontrol negatif dengan kelompok perlakuan dengan masing-masing nilai p yaitu 0,000. Terdapat juga perbedaan bermakna jumlah sel makrofag yang signifikan ($p<0,05$) pada kelompok kontrol positif dengan kelompok perlakuan dengan nilai p yaitu 0,031.

Hasil menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna ($p<0,05$) antara jumlah makrofag pada kelompok kontrol negatif dengan kelompok kontrol positif dan pada kelompok kontrol negatif dengan kelompok perlakuan dengan nilai masing-masing 0,000, sedangkan tidak terdapat perbedaan bermakna ($p>0,05$) pada kelompok kontrol positif dengan kelompok perlakuan dengan nilai 0,275.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dampak dari pemberian gel ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum L*) terhadap peningkatan jumlah sel makrofag selama proses penyembuhan luka ulkus traumatis pada tikus wistar (*rattus norvegicus*). Pengamatan pada penelitian ini dilakukan di hari ke-3, ke-5 dan ke-7 setelah semua hewan coba diinduksi ulkus traumatis dengan kedalaman 2 mm serta dengan diameter 4 mm. Pada penelitian didapatkan 36 ekor tikus yang mengalami ulkus traumatis pada bagian mukosa labial mandibula dan sebanyak 9 ekor mengalami kematian akibat pertengkaran. Aplikasi kontrol negatif (CMC-Na 2%), kontrol positif (asam hialuronat 0,2%) dan kelompok perlakuan (gel ekstrak daun kemangi 20%) kemudian dilakukan menggunakan pipet dan diaplikasikan 2x sehari pada pagi dan sore hari. Ulser tunggal yang terbentuk pada mukosa labial mandibula tikus wistar berbentuk oval dan cekung, serta bagian tengah ulkus berwarna kuning-kelabu dengan pinggir eritematosus. Hal ini sesuai dengan penelitian Aripin dkk. pada tahun 2022, dimana lesi ulkus traumatis berbentuk bulat berkawah dan bagian tengah berwarna kuning dikelilingi warna putih dengan tepi eritema.⁽¹⁰⁾

Analisis deskriptif menunjukkan bahwa terjadi peningkatan rerata jumlah makrofag hari ke-3 dan mulai menurun pada hari ke 5 sampai ke-7 pada setiap kelompok kontrol positif dan kelompok perlakuan, kecuali pada kelompok kontrol negatif yang mengalami peningkatan pada hari ke-5 dan menurun pada hari ke-7. Hal ini disebabkan karena kelompok perlakuan dan kelompok kontrol negatif mendapat terapi adjuvan yang berupa gel ekstrak daun kemangi dan gel asam hialuronat yang memiliki kandungan fitokimia yang bersifat antiinflamasi, sehingga mempersingkat fase inflamasi.⁽¹¹⁾

Pada kelompok kontrol negatif terlihat bahwa jumlah sel makrofag meningkat pada hari ke-5 dan baru mulai menurun pada hari ke-7. Hal ini menandakan bahwa proses fagositosis makrofag masih terjadi dalam menelan mikroorganisme dan sel debris pada daerah luka sebagai pertahanan terhadap infeksi. Hal ini juga dapat disebabkan karena tidak adanya bahan aktif pada kelompok kontrol negatif sangat memungkinkan masih terdapatnya mikroba dan kerusakan jaringan yang harus difagosit oleh makrofag pada daerah luka.⁽¹¹⁾

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan jumlah makrofag pada kontrol negatif dan kontrol positif terhadap kelompok perlakuan pada saat diaplikasikan ekstrak kemangi 20% (*Ocimum basilicum L*). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh ekstrak kemangi (*Ocimum basilicum L*) terhadap jumlah makrofag pada penyembuhan ulkus traumatis. Hal ini sejalan dengan penelitian Ramadhani pada tahun 2018 yang menunjukkan penurunan jumlah makrofag pada kelompok perlakuan mulai hari ke-5 dikarenakan daun kemangi mengandung flavonoid, *rosmarinic acid* dan apigenin yang mampu menghambat aktivitas *cyclooxygenase-1* (COX-1) dan COX-2.⁽¹²⁾

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan pada kelompok kontrol positif terhadap kelompok kontrol negatif. Hal ini disebabkan karena gel asam hialuronat secara aktif terlibat dalam semua tahap penyembuhan luka, dari promosi peradangan dini dan pembentukan jaringan granulasi. Terdapat perbedaan yang bermakna antara seluruh kelompok perlakuan terhadap kelompok kontrol positif ($p<0,05$). Hal ini disebabkan karena kandungan ekstrak daun kemangi yang lebih kaya akan kandungan fitokimia daripada kelompok kontrol positif, seperti antioksidan yang mempercepat penyembuhan luka dan memperpendek masa inflamasi. Semakin bertambahnya konsentrasi serta persentase ekstrak kemangi, maka kandungan bahan aktif yang terdapat di dalamnya ikut meningkat. Hal ini sejalan dengan penelitian Sa'adah (2020) menyatakan bahwa diantara ketiga persentase gel ekstrak daun kemangi, yaitu 0,5%;1%;1,5%, yang paling efektif adalah 1,5% dalam penyembuhan ulkus traumatis.⁽¹³⁾ Dengan demikian, gel ekstrak daun kemangi 20% memiliki efektivitas terhadap jumlah sel makrofag dalam proses penyembuhan luka ulkus traumatis pada tikus wistar.



SIMPULAN

Pemberian gel ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L) 20% dapat berpengaruh terhadap penurunan jumlah sel makrofag. Jumlah sel memuncak di hari ke-3, lalu mengalami penurunan pada hari ke-5 dan hari ke-7 dengan rerata jumlah sel makrofag terendah pada kelompok perlakuan hari ke-7 dengan jumlah 38,3 yang berarti gel ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L) 20% memiliki pengaruh terhadap penurunan jumlah sel makrofag pada fase inflamasi pasca terjadinya ulkus traumatis pada tikus wistar (*Rattus norvegicus*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian gel ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L) 20% dapat menurunkan jumlah sel makrofag sehingga perlu dilakukan uji lebih lanjut terkait toksisitas dari modalitas sehingga dapat ditentukan dosis yang tepat dalam penggunaannya terhadap manusia. Diperlukan adanya penelitian lebih lanjut mengenai variasi konsentrasi ekstrak dalam pengaruhnya terhadap jumlah sel inflamasi.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan terkait publikasi dari artikel penelitian ini

PENDANAAN

Penelitian ini didanai oleh peneliti tanpa adanya bantuan pendanaan dari pihak sponsor, *grant*, atau sumber pendanaan lainnya.

ETIKA PENELITIAN

Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Sanglah Denpasar.

KONTRIBUSI PENULIS

Seluruh author berkontribusi aktif dalam pelaksanaan penelitian, penyusunan naskah, revisi, dan evaluasi akhir artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ernawati, D. S. & Puspa, A., (2018), . Veterinary World.
2. Hila , K. P., 2019. (Penelitian Eksperimental Laboratoris). Institut Ilmu Kesehatan BW Kediri)
3. Prehananto, H. et al. (2022), Journal of Oral Health Care, 9(2), pp. 119–125.
4. Rohani, B. (2019), World Journal of Diabetes, Vol. 10 No. 9, pp. 485–489.
5. Nelonda, R. & Setiadhi, R. (2018), Dental Journal, Vol. 51 No. 2, pp. 76–80.
6. Stacey, S.K. & McEleney, M. (2021), American Family Physician, Vol. 103 No. 6, pp. 337–343.
7. Setiyani, T., Furtuna, D. K. & F, 2022. Herb-Medicine Journal
8. Singh, D. & Chaudhuri, P.K. (2018), Industrial Crops and Products, Elsevier, Vol. 118 No. November 2017, pp. 367–382.
9. Zhu, S., Yu, Y., Ren, Y., Xu, L., Wang, H., Ling, X., Jin, L., dkk. (2021), Cell Death and Disease, Springer US, Vol. 12 No. 11, pp. 1–9.
10. Aripin, A.N., Andriani, D. and Ashrin, M.N. (2022), Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran, 34(3), pp. 208–215.
11. Poernomo, H., Taha, M. and Ruf, M' (2020), Interdental Jurnal Kedokteran Gigi, 16(2), pp. 36–44.
12. Ramadhani, M. (2018)
13. Hidayat, R., Naziyah, N. and Riyanto, P.S. (2024), Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM), 7(1), pp. 82–110.

