

Research Article

Differences in The Effects Of 15% Moringa Leaf (*Moringa oleifera*) Extract Gel and 70% Kecemcem (*Spondias pinnata*) Tree Bark Extract Gel on The Number of Gingiva Fibroblasts In Wistar Rats Postcurettage With Periodontitis Conditions

¹Eka Pramudita Ramadhany, ¹Ni Luh Desy Ayu Susilahati, ²Ni Putu Vania Amelia Dewi

¹Department of Periodontia, Undergraduate Dental Medicine Study Program and Dental Profession, Faculty of Medicine, Universitas Udayana, Denpasar, Indonesia

²Undergraduate Dental Medicine Study Program and Dental Profession, Faculty of Medicine, Universitas Udayana, Denpasar, Indonesia

Received date: Juni 4, 2024

Accepted date: July 21, 2025

Published date: August 5, 2025

KEYWORDS

Curettage, fibroblast cell, Gingiva, *Moringa oleifera*, Periodontitis, *Spondias Pinnata*



DOI : 10.46862/interdental.v21i2.11775

ABSTRACT

Introduction: Periodontitis is a prevalent global oral disease leading to increased dental tourism, including to Indonesia. One treatment for periodontitis is gingival curettage with adjuvant therapy to speed up wound healing. Studies suggest that moringa leaf extract and kecemcem tree bark contain active compounds with anti-inflammatory and antioxidant properties. This study compares the effects of 15% moringa leaf extract gel and 70% kecemcem tree bark extract gel on the number of gingival fibroblasts in Wistar rats after curettage under periodontitis conditions.

Material and Methods: Wistar rats were divided into four groups: positive control (hyaluronic acid), negative control (CMC-Na), 15% moringa leaf treatment, and 70% kecemcem tree bark treatment. Periodontitis was induced by tying a silk thread to the mandibular side, followed by curettage with a Sub-Zero (Osung) curette. The rats were euthanized on days 3, 5, and 7. Histological preparations were made, and fibroblast counts were taken from three fields of view using a light microscope at 400x magnification.

Results and Discussion: The average number of fibroblasts in the kecemcem tree bark treatment group was higher than in the moringa leaf treatment group. The Least Significant Difference Post Hoc test showed a significant difference ($p < 0.05$). Flavonoids, phenols, and β -sitosterol in kecemcem tree bark were more effective in increasing fibroblast numbers compared to moringa leaf extract, as indicated by the higher average fibroblast count.

Conclusion: 70% kecemcem tree bark extract gel had a more significant effect than 15% moringa leaf extract gel in increasing gingival fibroblasts in Wistar rats after curettage with periodontitis.

Corresponding Author:

Eka Pramudita Ramadhany

Department of Periodontia, Undergraduate Dental Medicine

Study Program and Dental Profession

Faculty of Medicine, Universitas Udayana, Denpasar, Indonesia

Email: ditaramadhany@unud.ac.id

How to cite this article: Ramadhany EP, Dewi NPVA, Susilahati NLDA. (2025). Differences in The Effects Of 15% Moringa Leaf (*Moringa oleifera*) Extract Gel and 70% Kecemcem (*Spondias pinnata*) Tree Bark Extract Gel on The Number of Gingiva Fibroblasts In Wistar Rats Postcurettage With Periodontitis Conditions Interdental Jurnal Kedokteran Gigi 21(1), 291-9. DOI: 10.46862/interdental.v21i2.11775

Copyright: ©2025 Eka Pramudita Ramadhany This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. Authors hold the copyright without restrictions and retain publishing rights without restrictions.

Perbedaan Pengaruh Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) 15% Dengan Gel Ekstrak Kulit Pohon Kecemcem (*Spondias pinnata*) 70% Terhadap Jumlah Fibroblas Gingiva Tikus Wistar Pascakuretase Dengan Kondisi Periodontitis

ABSTRAK

Latar Belakang: Periodontitis dengan prevalensi penyakit cukup tinggi di dunia memicu meningkatnya kebutuhan perawatan sehingga para wistawan asing melakukan *dental tourism* ke negara lain, salah satunya Indonesia. Salah satu prosedur perawatan periodontitis berupa kuretase gingiva dengan tambahan terapi adjuvant dalam mempercepat penyembuhan lukanya. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor dan kulit pohon kecemcem memiliki kandungan senyawa aktif yang berperan sebagai antiinflamasi dan antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh gel ekstrak daun kelor 15% dengan gel ekstrak pohon kulit kecemcem 70% terhadap jumlah fibroblas gingiva tikus wistar pascakuretase dengan kondisi periodontitis.

Bahan dan Metode: Tikus wistar dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu kontrol positif (asam hyaluronat), kontrol negatif (CMC-Na), perlakuan daun kelor 15%, dan perlakuan kulit pohon kecemcem 70%. Sebelumnya, tikus diinduksi kondisi periodontitis dengan mengikat benang silk pada insisivus mandibula, kemudian dikuretase dengan kuret *Sub-Zero* (*Osung*). Tikus di euthanasia pada hari ke 3,5, dan 7, dibuatkan preparat histologis, dan dilakukan pengamatan pada tiga lapang pandang menggunakan mikroskop cahaya perbesaran 400x.

Hasil dan Pembahasan: Rata-rata jumlah fibroblas pada kelompok perlakuan kulit pohon kecemcem lebih tinggi daripada kelompok perlakuan daun kelor. Hasil *Least Significant Difference* Post Hoc menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Flavonoid, fenol, dan β -sitosterol pada kulit pohon kecemcem memiliki pengaruh lebih baik dalam meningkatkan jumlah fibroblas yang ditunjukkan melalui rata-rata jumlah fibroblas yang lebih tinggi dibandingkan daun kelor.

Simpulan: Gel ekstrak kulit pohon kecemcem 70% memberikan pengaruh yang lebih baik daripada gel ekstrak daun kelor 15% dalam meningkatkan jumlah fibroblas gingiva tikus wistar pascakuretase dengan kondisi periodontitis.

KATA KUNCI: Gingiva, kuretase, *Moringa oleifera*, Periodontitis, sel fibroblast, *Spondias pinnata*,

PENDAHULUAN

Periodontitis menjadi salah satu penyakit dengan prevalensi penyakit cukup tinggi di negara berkembang sekitar 36% - 63% pada orang dewasa dan di negara maju sekitar 14% - 47%.¹ Di Indonesia, melalui data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia pada tahun 2018, periodontitis di Indonesia mencapai 74,1%.² Periodontitis didefinisikan sebagai kondisi peradangan pada jaringan pendukung gigi akibat akumulasi plak mikroorganisme, sehingga menimbulkan kerusakan lebih lanjut berupa hilangnya perlekatan dari jaringan periodontal dan gigi, serta menghasilkan suatu poket dan resesi gingiva.³ Besarnya prevalensi kasus periodontitis memicu meningkatnya kebutuhan akan perawatan gigi yang berkualitas, sehingga banyak negara gencar dalam pengembangan *dental tourism*. Para wisatawan akan mencari perawatan gigi ke negara lain, salah satunya Indonesia.^{4,5}

Salah satu prosedur perawatan periodontitis berupa kuretase gingiva. Tindakan ini berupa pengikisan dinding gingiva pada poket periodontal dengan menghilangkan jaringan granulasi yang terinflamasi dan membentuk perlekatan jaringan ikat baru.⁶ Pasca prosedur kuretase akan memicu luka, sehingga tubuh akan merespon dengan proses penyembuhan luka melalui 4 fase, yaitu hemostasis, inflamasi, proliferasi, dan remodeling.^{7,8} Sel fibroblas menjadi komponen yang penting dalam meningkatkan proses penyembuhan luka melalui proses migrasi, berproliferasi, dan mengeluarkan berbagai substansi pembentuk rekonstruksi jaringan baru, seperti serabut kolagen, proteoglikan, fibronectin, dan elastin.^{9,10}

Dalam rongga mulut terdapat berbagai mikroorganisme yang menginvasi luka dan memperpanjang fase inflamasi yang memicu rasa nyeri dan edema. Penggunaan terapi adjuvant sebagai terapi pelengkap, telah terbukti memberikan aktivitas

farmakologis dalam mempercepat penyembuhan luka.¹¹ Hal ini akan mempersingkat jumlah kunjungan para wisatawan asing yang melakukan *dental tourism*.⁴ Pemberian ekstrak daun kelor 15% dengan memiliki senyawa aktif flavonoid, saponin, tanin, dan fenol memberikan pengaruh penyembuhan luka tertinggi dalam meningkatkan jumlah sel fibroblast.¹² Pemberian ekstrak kulit pohon kecemcem 70% dengan kandungan senyawa aktif flavonoid, fenol, dan, β -sitosterol juga telah terbukti memberikan efek yang signifikan terhadap peningkatan sel fibroblas dalam membentuk serabut kolagen dalam mempercepat fase penyembuhan luka.¹³

Berdasarkan kandungan pada daun kelor dan kulit pohon kecemcem, telah terbukti bahwa masing-masing memiliki potensi sebagai bahan alternatif dalam penyembuhan luka gingiva, tetapi belum pernah dilakukannya penelitian yang melihat perbedaan jumlah fibroblas dari gel ekstrak daun kelor 15% dengan kulit pohon kecemcem 70% pada kondisi tikus periodontitis. Peneliti terdorong untuk melakukan penelitian mengenai perbedaan pengaruh 2 gel ekstrak tersebut pada tikus wistar pascakuretase gingiva.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang digunakan berupa eksperimental laboratorium dengan rancangan penelitian *Randomized Post Test Only Control Group Design*. Sebelum memulai penelitian ini, penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik penelitian yang diajukan ke Komisi Etik Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Udayana dengan nomor surat B/229/UN14.2.9/PT.01.04/2024. Untuk memastikan spesies sesuai, dilakukan proses identifikasi daun kelor dan kulit pohon kecemcem dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Udayana.

Pembuatan ekstrak daun kelor dan kulit pohon kecemcem diperoleh dengan mengeringkan daun kelor pada oven bersuhu 40° C selama 16 jam, kemudian dihancurkan dengan blender dan disaring menggunakan ayakan untuk mendapatkan serbuk halus. Proses ekstraksi dilakukan dengan perendaman pada pelarut etanol 96% selama 24 jam, selanjutnya dilakukan proses evaporasi untuk mendapatkan ekstrak cairan kental. Pembuatan gel

ekstrak daun kelor 15% diperoleh dari melarutkan 2,1 gram ekstrak daun kelor dilarutkan ke dalam 0,28 gram basis gel *CMC-Na* 2% dan 11,62 ml larutan aquades dan pembuatan gel ekstrak kulit pohon kecemcem 70% diperoleh dengan melarutkan 5,4 gram dilarutkan dengan 0,15 gram basis *CMC-Na* dan 2,16 ml larutan aquades.

Proses adaptasi tikus selama 7 hari, kemudian dikelompokkan secara acak menjadi empat kelompok besar, yaitu 12 ekor kelompok kontrol positif (asam hialuronat), 12 ekor kelompok kontrol negatif (*CMC-Na* 2%), 12 ekor kelompok perlakuan gel ekstrak daun kelor 15%, dan 12 ekor kelompok perlakuan gel ekstrak kulit pohon kecemcem 70%. Proses induksi periodontitis dilakukan menggunakan *silk ligature* 3.0 pada daerah sulkus gingiva gigi incisivus rahang bawah dan dimodifikasi dengan resin komposit untuk memperkuat posisi. Ligasi dilepas setelah 14 hari dan dilakukan kuretase menggunakan *curette gracey's Sub-Zero CUSUB-0* pada bagian sulkus gingiva labial mandibula. Kelompok kontrol positif diaplikasikan gel asam hialuronat, kelompok kontrol negatif diaplikasikan gel *CMC-Na* 2%, kelompok perlakuan 1 diaplikasikan gel ekstrak daun kelor 15%, dan kelompok perlakuan 2 diaplikasikan gel ekstrak kulit pohon kecemcem 70% pada area sulkus gingiva. Proses euthanasia dilakukan dengan injeksi dosis obat ketamin berlebih sebesar 100 mg/kgBB secara intraperitoneal, kemudian dilakukan pengambilan jaringan gingiva.

Pembuatan preparat histologis akan menggunakan pewarnaan *Hematoxylin Eosin (HE)* dan pengamatan sel fibroblas akan menggunakan mikroskop 400 kali dengan 3 lapang pandang, Teknik analisis data akan menggunakan uji *Saphiro-Wilk* sebagai uji normalitas dan uji *Levene Test* sebagai uji homogenitas. Uji hipotesis bivariat/parametrik akan menggunakan *Two-way ANOVA* dan uji *Least Significant Difference (LSD) Post Hoc* untuk mengidentifikasi perbedaan kelompok yang bermakna dan tidak bermakna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan gel ekstrak daun kelor dibuat dari 2,1 gram serbuk ekstrak daun kelor untuk memperoleh 14 ml

gel ekstrak daun kelor 15%. Melalui proses uji fitokimia, ekstrak daun kelor didapatkan hasil positif mengandung senyawa aktif berupa flavonoid, saponin, tanin, dan fenol (Tabel 1). Berdasarkan hasil uji kadar ekstrak daun kelor (Tabel 2), diperoleh kadar flavonoid (5,43%), saponin (0,02%), tanin (1,77%), dan fenol (0,65%).

Tabel 1. Hasil uji fitokimia pada ekstrak daun kelor

No.	Uji Fitokimia	Pustaka	Hasil	Kesimpulan
1	Flavonoid	Terbentuk warna merah kejinggaan	Terbentuk warna merah kejinggaan	Positif
2	Fenol	Terbentuk warna biru tua atau kehitaman	Terbentuk warna biru tua atau kehitaman	Positif
3	Saponin	Tampak adanya busa	Terbentuk busa	Positif
4	Tanin	Terbentuk endapan putih	Terbentuk endapan putih	Positif

Tabel 2. Hasil uji kadar pada ekstrak daun kelor

No	Parameter senyawa	Hasil (%)
1	Flavonoid	5,43%
2	Saponin	0,02%
3	Tanin	1,77%
4	Fenol	0,65%

Pembuatan gel ekstrak kulit pohon kecemcem dibuat dari 5,4 gram serbuk ekstrak kulit pohon kecemcem untuk memperoleh 7,7 ml gel ekstrak kulit pohon kecemcem 70%. Melalui proses uji fitokimia, ekstrak kulit pohon kecemcem didapatkan hasil positif mengandung flavonoid, β -sitosterol dan fenol (Tabel 3). Berdasarkan hasil uji kadar ekstrak kulit pohon kecemcem (Tabel 4),

diperoleh kadar flavonoid (0,77%), fenol (0,39%), dan β -sitosterol (3,58%).

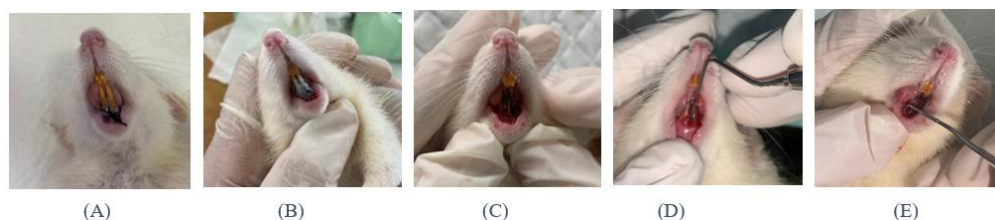
Tabel 3. Hasil uji fitokimia pada ekstrak kulit pohon kecemcem

No	Uji Fitokimia	Pustaka	Hasil	Kesimpulan
1	Flavonoid	Larutan berfluoresensi berwarna kemerahan atau kuning intensif. di bawah UV 366 nm	Larutan berfluoresensi berwarna kemerahan	Positif
2	β -sitosterol	Larutan berfluoresensi berwarna biru violet di bawah UV 366 nm	Larutan berfluoresensi berwarna biru	Positif
3	Fenol	Terbentuk warna biru kehitaman	Terbentuk warna biru kehitaman	Positif

Tabel 4. Hasil uji kadar pada ekstrak kulit pohon kecemcem

No	Parameter senyawa	Hasil (%)
1	Flavonoid	0,77%
2	Fenol	0,39%
3	β -sitosterol	3,58%

Tikus yang telah mengalami periodontitis ditentukan dari hasil evaluasi poket periodontal berupa ditemukannya banyak plak dan debris, gingiva membengkak, kemerahan, dan resesi, bleeding on probing, serta poket berukuran 4-5 mm. Tindakan kuretase dilakukan pada area sulkus gingiva labial (Gambar 1).



Gambar 1. Perlakuan tikus. (A). Hasil ligasi dengan silk ligature 3,0, (B). Modifikasi retensi hasil ligasi dengan resin komposit, (C). Hasil kondisi periodontitis tikus wistar, (D). Bleeding on probing, (E). Kuretase dengan curette gracey's Sub- Zero CUSUB-0

Penelitian perlakuan tikus wistar ini merupakan suatu penelitian in vivo yang akan melihat perbedaan pengaruh aplikasi gel ekstrak daun kelor dengan gel ekstrak kulit pohon kecemcem terhadap jumlah fibroblas

pascakuretase gingiva. Analisis deskriptif terhadap seluruh data jumlah fibroblas pada masing-masing kelompok uji dilakukan untuk menggambarkan rerata

jumlah sel fibroblas pada masing-masing kelompok pada hari ke-3, 5, dan 7 (Tabel 5).

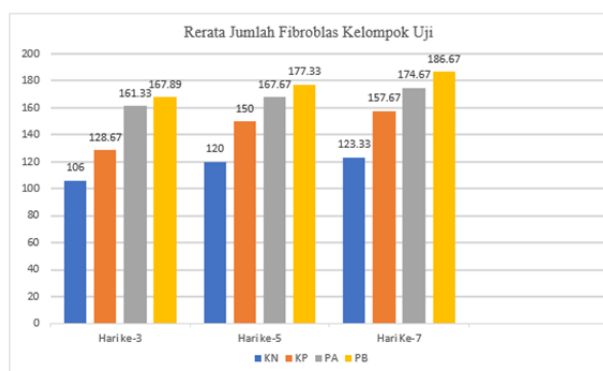
Tabel 5. Nilai rerata dan standar deviasi jumlah fibroblas pada tiap kelompok

	Hari	Rerata	Standar Deviasi	N
KN	3	106,00	10,54	3
	5	120,00	5,00	3
	7	123,33	4,04	3
	Total	116,44	10,08	9
KP	3	128,67	4,16	3
	5	150,00	2,00	3
	7	157,67	1,53	3
	Total	145,44	13,24	9
PA	3	161,33	2,08	3
	5	167,67	2,52	3
	7	174,67	1,53	3
	Total	167,89	6,05	9
PB	3	177,33	2,08	3
	5	186,67	2,08	3
	7	194,67	2,52	3
	Total	186,22	7,76	9

Keterangan:

KN = Kontrol negatif Gel CMC-Na 2%
 KP = Kontrol Positif Gel Asam Hyaluronat
 PA = Perlakuan Daun kelor 15%
 PB = Perlakuan Kulit Pohon Kecemcem 70%
 N = Jumlah Sampel

Berdasarkan analisis data deskriptif pada Gambar 2, rerata jumlah fibroblas tertinggi terdapat pada kelompok perlakuan gel ekstrak kulit pohon kecemcem 70% pada hari ke-7, yaitu sejumlah 194,67, sedangkan rerata jumlah terendah terdapat pada kelompok kontrol negatif pada hari ke-3, yaitu sejumlah 106,00.



Gambar 2. Grafik Rerata jumlah sel fibroblas tiap kelompok uji pada hari ke-3, hari ke-5, dan hari ke-7

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak terdistribusi normal. Berdasarkan uji *Saphiro-Wilk* menampilkan hasil nilai signifikansi $p > 0,05$ pada masing-

masing kelompok uji sehingga disimpulkan bahwa seluruh data berdistribusi normal (Tabel 6).

Tabel 6. Hasil uji Saphiro-Wilk

Saphiro-Wilk					
	Perlakuan	Statistic	df	Sig.	Ket.
Jumlah Fibroblas	KN	.887	9	0,185	Normal
	KP	.865	9	0,108	Normal
	PA	.950	9	0,689	Normal
	PB	.953	9	0,721	Normal

Keterangan:

KN = Kontrol negatif Gel CMC-Na 2%
 KP = Kontrol Positif Gel Asam Hyaluronat
 PA = Perlakuan Daun kelor 15%
 PB = Perlakuan Kulit Pohon Kecemcem 70%

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh bersifat homogen atau tidak homogen. Berdasarkan uji *Levene's Test* menampilkan hasil nilai signifikansi $p > 0,05$ sehingga data jumlah fibroblas bersifat homogen (Tabel 7).

Tabel 7. Hasil uji Levene's Test

Levene's Test				
	Levene statistic	df1	df2	Sig.
Fibroblas	2,062	11	24	0,67

Berdasarkan hasil data yang bersifat normal dan homogen, data penelitian dilakukan uji statistik parametrik, yaitu Uji *Two Way-ANOVA* untuk mengetahui signifikansi perbedaan rerata jumlah sel fibroblas pada masing-masing kelompok uji. Berdasarkan data analisis Tabel 8 menampilkan adanya perbedaan signifikan dari jumlah fibroblas terhadap perlakuan dan hari euthanasia masing-masing dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 dan 0,000.

Tabel 8. Hasil Uji Two-Way ANOVA

Kelompok	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Perlakuan	24433,111	3	8144,370	479,081	0,000
Hari	2301,500	2	1150,750	67,691	0,000

Analisis selanjutnya berupa *Least Significant Difference (LSD) Post Hoc* bertujuan untuk mengetahui perbedaan nilai signifikansi jumlah fibroblas pada masing-masing kelompok uji. Berdasarkan hasil uji LSD Post Hoc pada tabel 9, diperoleh hasil dengan perbedaan signifikan ditemukan antar kelompok perlakuan, kecuali pada

kelompok perlakuan daun kelor hari ke-3 terhadap kelompok kontrol positif hari ke-7. Hasil perbedaan yang tidak bermakna atau tidak signifikan juga ditemukan pada kelompok perlakuan daun kelor hari-3 terhadap kelompok perlakuan daun kelor hari ke-5, serta kelompok perlakuan kulit pohon kecemcem hari ke-3 terhadap kelompok perlakuan daun kelor hari ke-7.

Tabel 9. Ringkasan uji Least Significant Difference (LSD) Post Hoc

	KN3	KN5	KN7	KP3	KP5	KP7	PA3	PA5	PA7	PB3	PB5	PB7
KN3		0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*
KN5			0.332	0.017*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*
KN7				0.126	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*
KP3					0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*
KP5						0.003*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*
KP7							0.287	0.007*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*
PA3								0.072	0.001*	0.000*	0.000*	0.000*
PA5									0.048*	0.008*	0.000*	0.000*
PA7										0.436	0.002*	0.000*
PB3											0.011*	0.000*
PB5												0.026*
PB7												

Pada analisis deskriptif, terjadi peningkatan rata-rata dari jumlah fibroblas di seluruh kelompok pada hari ke-3, 5, dan 7. Hal ini sesuai dengan teori yang ada, yaitu fibroblas mulai diinduksi pada hari ke-3 oleh adanya *growth factor* (*TGF-β*, *FGF*, dan *PDGF*), meningkat progresif dan bermigrasi ke area luka pada hari ke-5, dan mencapai puncak tertingginya pada hari ke-7.¹⁴ Rata-rata jumlah fibroblas pada hari euthanasia ke 3,5,7 berdasarkan analisis deskriptif data penelitian menunjukkan kelompok perlakuan kulit pohon kecemcem 70% memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi sebanyak 186,22 dibandingkan dengan kelompok perlakuan daun kelor 15% sebanyak 174,67. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kulit pohon kecemcem 70% memberikan hasil yang lebih baik dalam meningkatkan pembentukan jumlah fibroblas pasca tindakan kuretase gingiva tikus wistar.

Berdasarkan uji kadar, diperoleh hasil persentase kadar kandungan aktif ekstrak kelor jauh lebih tinggi dibandingkan ekstrak kulit pohon kecemcem, tetapi akibat adanya perbedaan konsentrasi yang cukup signifikan memicu adanya perbedaan tingkat efektivitas dari kandungan aktif yang terdapat pada kedua gel ekstrak tersebut dalam meningkatkan jumlah pembentukan fibroblas hingga puncaknya pada hari ke-7 selama proses penyembuhan luka. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa kelompok perlakuan yang

diaplikasikan dengan konsentrasi ekstrak lebih tinggi dapat memberikan hasil lebih baik dalam mempercepat proses penyembuhan luka. Oleh karena itu, konsentrasi yang digunakan sangat berpengaruh terhadap pembentukan jumlah fibroblas dalam mempercepat proses penyembuhan luka gingiva.¹⁵ Berdasarkan formula gel dari ekstrak kulit pohon kecemcem 70%, jumlah ekstrak yang digunakan jauh lebih besar dibandingkan dengan basis *CMC-Na* sehingga gel ekstrak memiliki viskositas tinggi atau lebih kental dibandingkan dengan gel ekstrak daun kelor 15%. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Islamika dkk., bahwa semakin banyak konsentrasi ekstrak yang digunakan, maka ekstrak yang dihasilkan lebih kental sehingga semakin tinggi daya lekat gel tersebut. Hal ini akan memperlama waktu kontak antara luka dengan zat aktif yang terdapat pada ekstrak tersebut sehingga terabsorpsi dengan baik dan efektif.¹⁶

Uji statistik *Two-Way ANOVA* menunjukkan bahwa rata-rata jumlah fibroblas terhadap seluruh kelompok perlakuan dan hari euthanasia masing-masing memiliki perbedaan yang signifikan sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Hal ini menandakan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna akan pengaruh dari kontrol positif, kontrol negatif, kelompok perlakuan daun kelor, dan kelompok perlakuan kulit pohon kecemcem terhadap jumlah fibroblas secara statistik meningkatkan pembentukan sel fibroblas dalam proses penyembuhan luka gingiva tikus wistar.

Berdasarkan analisis *LSD Post Hoc* yang melihat perbedaan diantara kelompok menunjukkan adanya perbedaan bermakna pada kelompok kontrol negatif dengan kelompok perlakuan daun kelor dan kelompok perlakuan kulit pohon kecemcem. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan jumlah fibroblas pada kelompok kontrol negatif cenderung lebih lambat dibandingkan kedua kelompok perlakuan. Hal ini sesuai dengan teori bahwa pemberian gel *CMC Na* 2% sebagai kelompok kontrol negatif tidak memberikan efek dalam mempercepat penyembuhan luka karena tidak memiliki aktivitas farmakologis, seperti analgesik, antiinflamasi, antibakteri, dan antioksidan layaknya ekstrak daun kelor dan ekstrak kulit pohon kecemcem.¹⁵

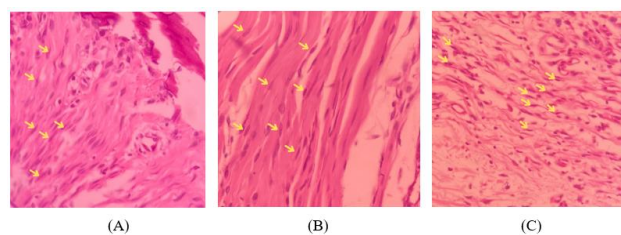
Pada analisis *LSD Post Hoc* juga menunjukkan adanya perbedaan bermakna pada kelompok kontrol positif dengan kelompok perlakuan daun kelor dan kelompok perlakuan kulit pohon kecemcem. Namun, tidak ditemukan perbedaan yang bermakna pada kelompok kontrol positif pada hari ke-7 terhadap kelompok perlakuan daun kelor pada hari ke-3. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh asam hyaluronat sebagai kontrol positif pada hari ke-7 secara statistik setara atau hampir sebanding dengan kelompok perlakuan daun kelor 15% pada hari ke-3. Hal ini dipicu oleh senyawa flavonoid, fenol, dan saponin pada kelor mampu meningkatkan *growth factor*, seperti *FGF*, *PDGF*, *TGF β* , dan *TGF β 1* dalam membantu proses proliferasi dan migrasi sel fibroblas sehingga terjadi peningkatan jumlah sel fibroblas pasca terjadinya luka pada hari ke-3.^{16,17} Berbeda dengan senyawa tanin yang memiliki aktivitas astringen yang akan mengendapkan trombin dan membentuk benang fibrin untuk menghentikan proses pendarahan, serta menginduksi *TGF- β* dalam proses proliferasi fibroblas pada hari ke-3.^{18,19} Meskipun demikian, asam hyaluronat juga memiliki kemampuan mempertahankan kelembaban lingkungan rongga mulut yang mendorong penyembuhan luka, mempercepat proses inflamasi, dan merangsang *growth factor* berupa *TGF- β* dalam membentuk dan meningkatkan sel fibroblas. Sifat hidrofilik pada asam hyaluronat juga akan menyerap eksudat dan mampu meningkatkan proses migrasi sel.²⁰

Analisis *LSD Post Hoc* antar kelompok perlakuan daun kelor dengan kulit pohon kecemcem pada masing-masing hari euthanasia menunjukkan adanya perbedaan rata-rata jumlah fibroblas yang signifikan ($p < 0,05$) antara kelompok euthanasia. Namun, tidak ditemukan adanya perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan daun kelor hari ke-7 terhadap kelompok perlakuan kulit pohon kecemcem pada hari ke-3. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit pohon kecemcem lebih memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan kulit pohon kecemcem, dalam artian jumlah fibroblas yang terbentuk pada kelompok perlakuan daun kelor secara statistik hampir sama atau sebanding dengan kelompok perlakuan kulit pohon kecemcem. Berdasarkan pada hasil uji kadar, kandungan senyawa *β -sitosterol* yang ada pada

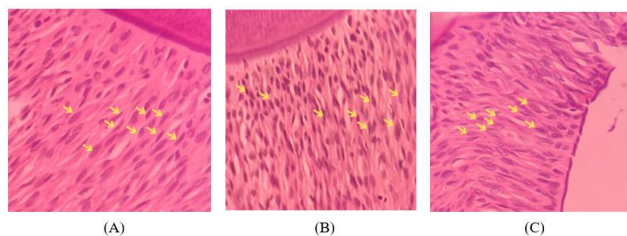
kulit pohon kecemcem mencapai angka 3,58 %. Hal ini yang paling berperan penting dalam mengurangi sekresi sitokin pro-inflamasi, memulai proses migrasi, memicu proliferasi sel fibroblas oleh *bFGF*, dan sintesis jumlah kolagen yang dibentuk dari adanya peningkatan jumlah fibroblas, sehingga dapat mempercepat proses penyembuhan luka.²¹ Berdasarkan penelitian oleh Ramadhany dkk.¹³ selain keunggulan dari senyawa *β -sitosterol* terdapat pula senyawa flavonoid dan fenol pada kulit pohon kecemcem yang akan mempercepat proses proliferasi dalam menghasilkan sel fibroblas dari *TGF- β* yang dihasilkan oleh sel TH3.

Berdasarkan analisis *LSD Post Hoc* dalam kelompok perlakuan daun kelor pada masing-masing euthanasia juga menunjukkan perbedaan rata-rata jumlah fibroblas yang signifikan ($p < 0,05$). Namun, tidak terlihat perbedaan yang bermakna pada kelompok euthanasia hari ke-3 dengan ke 5. Berdasarkan penelitian oleh Danita dkk.²² disebutkan bahwa kandungan flavonoid hanya dapat menstimulasi produksi *TGF- β* dan *TGF- β 1* pada hari ke-3 dan 5 dengan jumlah yang sedikit. *TGF- β* dan *TGF- β 1* inilah yang berperan penting dalam fase proliferasi dalam menarik fibroblas menuju area perlukaan selama berlangsungnya proses penyembuhan luka tersebut.²²

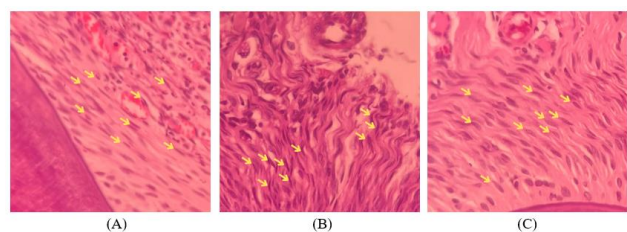
Berdasarkan hal diatas, terdapat perbedaan hasil pembentukan jumlah fibroblas antara gel ekstrak daun kelor 15% dengan gel ekstrak kulit pohon kecemcem 70% pada gingiva tikus wistar pascakuretase dengan kondisi periodontitis. Gel ekstrak kulit pohon kecemcem memiliki pengaruh yang lebih baik untuk meningkatkan jumlah fibroblas pasca tindakan kuretase dengan kondisi periodontitis.



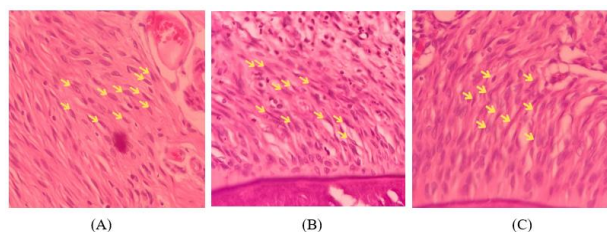
Gambar 3. Hasil Pemeriksaan Jumlah Fibroblas pada Histologis Jaringan Kelompok Kontrol Negatif (A) Hari ke- 3, (B) Hari ke- 5, (C) Hari ke- 7



Gambar 4. Hasil Pemeriksaan Jumlah Fibroblas pada Histologis Jaringan Kelompok Kontrol Positif (A) Hari ke- 3, (B) Hari ke- 5, (C) Hari ke- 7



Gambar 5. Hasil Pemeriksaan Jumlah Fibroblas pada Histologis Jaringan Kelompok Perlakuan Daun Kelor 15% (PA) (A) Hari ke- 3, (B) Hari ke- 5, (C) Hari ke- 7



Gambar 6. Hasil Pemeriksaan Jumlah Fibroblas pada Histologis Jaringan Kelompok Perlakuan Kulit Pohon Kecemcem 70% (PB) (A) Hari ke- 3, (B) Hari ke- 5, (C) Hari ke- 7

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh gel ekstrak daun kelor 15% dengan gel ekstrak kulit pohon kecemcem 70% terhadap jumlah fibroblas gingiva tikus wistar pascakuretase dengan kondisi periodontitis. Pemberian aplikasi gel ekstrak kulit pohon kecemcem 70% memberikan pengaruh yang lebih baik daripada aplikasi gel ekstrak daun kelor 15% dalam meningkatkan jumlah fibroblas gingiva tikus wistar pascakuretase dengan kondisi periodontitis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Apriani La, Sunarjo L, Widyawati Mn, Wiguna Ri. Dampak dan terapi non-farmakologis periodontitis pada ibu hamil; kajian literatur. *Holist Nurs Heal Sci* 2022; 5: 125–44. Doi: 10.14710/Hnhs.5.1.2022.125-144.
2. Idaryati Np. The impact of covid-19 on the incidence of periodontitis cases and its therapeutic management during the pandemic. *J Kesehatan Gigi* 2023; 10: 42–6. Doi: 10.31983/Jkg.V10i1.9497.
3. Bostanci N, Belibasakis G. *Pathogenesis Of Periodontal Diseases*. Switzerland: Springer International Publishing; 2018. Doi: 10.1007/978-3-319-53737-5.
4. Felkai PP, Nakdimon I, Felkai T, Levin L, Zadik Y. Dental tourism and the risk of barotrauma and barodontalgia. *Br Dent J* 2023; 234: 115–7. Doi: 10.1038/S41415-023-5449-X.
5. Simamora EC, Susanti DNA, Kurniawati DPY. Karakteristik dan jenis perawatan gigi pada dental tourist di bali. *Bali Dent J* 2023; 7: 110–5. Doi: 10.37466/Bdj.V7i2.280.
6. Prihandini WY, Faizah A. Perawatan Kuretase gingiva pada gigi kaninus kanan rahang atas. *JIKG (Jurnal Ilmu Kedokt Gigi)* 2022; 5: 1–6. Doi: 10.23917/Jikg.V5i1.19355.
7. Boehm T, K Chui S. *Guide to periodontal treatment solutions for general dentistry*. 1st edition. Thieme: All Rights Reserved; 2020.
8. Shah R, Domah F, Shah N, Domah J. Surgical wound healing in the oral cavity: A review. *Dent Update* 2020; 47: 135–43. Doi: 10.12968/Denu.2020.47.2.135.
9. Moenadajat Y. Penyembuhan luka Aspek Seluler Dan Biomolekuler, Seri Inflamasi Bagian Ketiga. Jakarta:Ui Sch Hub; 2023.p.34–56.
10. Irenesia B, Islami Ps, Utami Rd. Efektivitas gel madu hutan akasia terhadap jumlah fibroblas pada luka sayat tikus putih (*Rattus novergicus*). *Indones J Pharm Educ* 2023; 3(2): 264–9. Doi: 10.37311/Ijpe.V3i2.19872.
11. Murgia MS, Meuli M, Mannu C, Casu C. New enzymatic gel as adjuvant treatment for wound healing processes in oral surgery: A mini-review and A case report. *Sch J Med Case Reports* 2021; 9(1): 55–60. Doi: 10.36347/Sjmc.2021.V09i01.015.
12. Ramadhany Ep, Adika V, Ayu D. The effect of 15% moringa leaf extract gel on gingival wound healing of post-curettage wistar rats with type 2 diabetes mellitus condition. *Interdental J Kedokt Gigi* 2024; 20(3): 417–25. Doi: 10.46862/Interdental.V20i3.10667.

13. Ramadhany Ep, Adibah Ms, Rahayu A. Effect of kecemcem tree (*Spondias pinnata*) bark extrate gel to increase collagen post Wistar rats curettage. *Interdental J Kedokt Gigi* 2023;19(2): 195-201. Doi: 10.46862/interdental.v19i2.6686
14. Rahmadani N, Wahyukundari Ma, Harmono H. Efektivitas gel ekstrak biji kopi robusta (*Coffea canephora*) terhadap peningkatan jumlah fibroblas pada penyembuhan luka pasca gingivektomi. *Stomatognatic-J Kedokt Gigi* 2022;19(1): 13. Doi: 10.19184/Stoma.V19i1.30694.
15. Fatimatuzzahro N, Prasetya Rc. Potensi ekstrak sutra laba-laba argiope modesta 5% sebagai bahan anti inflamasi pada luka gingiva tikus Wistar. *Padjadjaran J Dent Res Students* 2021; 5(2): 133–9. Doi: 10.24198/pjdrs.v5i2.34419
16. Islamika F, Aryati F, Indriyanti N. Kajian literatur mengenai tingkat keamanan tanaman kelor (*moringa oleifera* l.) dari hasil uji toksisitas akut dan subkronis. *Proceeding Mulawarman Pharm Conf; 2020 December 11-12; Samarinda: Fakultas Farmasi Universitas Mulwarman; 2020; 12(1):156–9. Doi: 10.25026/Mpc.V12i1.419.*
17. Utami Rd, Misfa O, Irenesia B, Marwan Dw. Efektivitas ekstrak spirulina platensis terhadap jumlah fibroblas pada tikus yang dilakukan insisi pada kulitnya. *Indones J Pharm Educ* 2023; 3(2): 212–8. Doi: 10.37311/Ijpe.V3i2.19268.
18. Poernomo H, Setiawan. The effect of moringa leaf (*Moringa oleifera*)gel on the bleeding time and collagen density of gingival incision wound healingin marmot (*Cavia porcellus*). *Interdental J Kedokt Gigi* 2019;15:34–9. Doi: 10.46862/Interdental.V15i1.342.
19. Akhmadi C, Utami W, Annisaa' E. Senyawa fitokimia dan aktivitas farmakologi family basellaceae sebagai obat luka : A narrative review. *Generics J Res Pharm* 2022; 2(2): 77–85. Doi: /10.14710/Genres.V2i2.13798.
20. Antoszewska M, Sokolewicz Em, Rybak Wb. Wide use of hyaluronic acid in the process of wound healing — A rapid review. *Sci Pharm* 2024; 9(2): 23. Doi: 10.3390/scipharm92020023
21. Cui S, Jiang H, Chen L, Xu J, Sun W, Sun H, Et Al. Design, synthesis and evaluation of wound healing activity for β -sitosterols derivatives as potent Na^+/K^+ -atpase inhibitors. *Bioorg Chem* 2020; 98:103150. Doi: 10.1016/J.Bioorg.2019.103150.
22. Soendjojo CD, Ambarawati IGAD, Widiadnyani NKE. Perbandingan gel ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum*) 70% dan 80% terhadap jumlah fibroblas dalam penyembuhan ulkus traumatikus tikus wistar (*Rattus norvegicus*) *Bali Dent J* 2024; 8(2): 72–9. Doi: 10.37466/Bdj.V8i2.458.