

PENGARUH EKSTRAK CEKER AYAM KAMPUNG (*GALLUS DOMESTICUS*) TERHADAP PROSES REGENERASI SEL TERHADAP AKTIVITAS OSTEOKLAS DAN OSTEOLAS PADA PROSES PENYEMBUHAN LUKA PASCA EKSTRAKSI GIGI PADA TIKUS WISTAR JANTAN (*RATTUS NORVEGIACUS*)

Edrizal*, Milly Adhlin Raihan, Eka Desnita***, Kornialia****, Azmil Hadi*******

* Bagian Orthodonti, FKG Baiturrahmah, Padang

** Mahasiswa, FKG Universitas Baiturrahmah, Padang

***Bagian Farmasi, FKG Baiturrahmah, Padang

****Bagian Orthodonti, FKG Baiturrahmah, Padang

*****Bagian Orthodonti, FKG Baiturrahmah, Padang

Email: edrizalburhan@fkg.unbrah.ac.id

Email: millyadhlinraihan@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Proses penyembuhan luka pasca ekstraksi gigi melibatkan regenerasi tulang yang dipengaruhi oleh aktivitas osteoklas dan osteoblas. Salah satu bahan alami yang potensial dalam mempercepat proses ini adalah ceker ayam kampung yang kaya akan kolagen, asam amino, dan kalsium. **Tujuan:** Mengetahui pengaruh ekstrak ceker ayam kampung (*Gallus domesticus*) terhadap aktivitas osteoklas dan osteoblas dalam proses regenerasi tulang pasca ekstraksi gigi pada tikus Wistar jantan. **Metode:** Penelitian eksperimental laboratorik dengan rancangan *post-test only control group design* menggunakan 18 ekor tikus Wistar jantan. Tikus dibagi dalam 4 kelompok: kontrol negatif dan tiga kelompok perlakuan dengan konsentrasi ekstrak ceker ayam kampung 5%, 10%, dan 15%. Observasi jumlah osteoklas dan osteoblas dilakukan pada hari ke-3, 7, dan 14 pasca ekstraksi. **Hasil:** Hasil uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan dan kontrol ($p < 0,05$). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, semakin rendah aktivitas osteoklas dan semakin tinggi aktivitas osteoblas, menunjukkan percepatan regenerasi jaringan tulang. **Kesimpulan:** Ekstrak ceker ayam kampung berpengaruh signifikan dalam meningkatkan regenerasi sel tulang dengan menurunkan aktivitas osteoklas dan meningkatkan aktivitas osteoblas pada penyembuhan luka pasca ekstraksi gigi pada tikus Wistar jantan.

KATA KUNCI

Ceker ayam kampung, osteoklas, osteoblas, regenerasi tulang, ekstraksi gigi, tikus Wistar

ABSTRACT

*Background: The healing process following tooth extraction involves bone regeneration, which is influenced by the activity of osteoclasts and osteoblasts. One potential natural agent to accelerate this process is free-range chicken feet (*Gallus domesticus*), which are rich in collagen, amino acids, and calcium. Objective: To determine the effect of free-range chicken feet extract (*Gallus domesticus*) on osteoclast and osteoblast activity during bone regeneration after tooth extraction in male Wistar rats. Methods: This laboratory experimental study used a post-test only control group design involving 18 male Wistar rats. The rats were divided into four groups: a negative control group and three treatment*

groups receiving chicken feet extract at concentrations of 5%, 10%, and 15%. Observations of osteoclast and osteoblast counts were conducted on days 3, 7, and 14 post-extraction. Results: ANOVA analysis showed significant differences between the treatment and control groups ($p < 0.05$). Higher extract concentrations resulted in decreased osteoclast activity and increased osteoblast activity, indicating enhanced bone regeneration. Conclusion: Free-range chicken feet extract significantly promotes bone cell regeneration by decreasing osteoclast and increasing osteoblast activity in the healing process after tooth extraction in male Wistar rats.

KEYWORDS

Chicken feet extract, osteoclasts, osteoblasts, bone regeneration, tooth extraction, Wistar rats.

PENDAHULUAN

Ekstraksi gigi merupakan prosedur paling umum dilakukan di kedokteran gigi. Luka mudah sembuh pada kondisi normal tetapi jika mengalami berbagai komplikasi seperti infeksi dan suplai darah kurang, maka proses penyembuhan akan terhambat. Luka ekstraksi dilaporkan mengalami penyembuhan yang tidak optimal sebanyak 1–11,5%. Penyembuhan luka melibatkan berbagai proses biokimia, fisiologis, seluler, dan molekul, sehingga dokter gigi harus menyusun kerangka kerja yang menjadi dasar keputusan klinis yang bertujuan untuk mengoptimalkan respon penyembuhan. Salah satu cara yang dapat dilakukan, yaitu penggunaan bahan yang selektif sebagai faktor pertumbuhan dengan pendekatan biologis yang berusaha untuk membantu penyembuhan dengan meningkatkan modulasi mikro pada luka. Hal ini sangat berguna terutama pada pasien dengan kelainan darah, penyakit ginjal, hati, gangguan hemoragik seperti diabetes melitus, dengan kemungkinan prognosis penyembuhan luka yang lebih buruk karena perdarahan yang tidak terkendali setelah pencabutan gigi.¹

Regenerasi sel tulang merupakan proses kompleks yang melibatkan aktivitas berbagai jenis sel, termasuk osteoklas dan osteoblas. Osteoklas bertanggung jawab atas resorpsi tulang, sementara osteoblas berperan dalam pembentukan tulang baru. Keseimbangan antara aktivitas kedua jenis sel ini sangat penting untuk menjaga kesehatan dan kekuatan tulang. Ketidakseimbangan dapat menyebabkan berbagai gangguan tulang, seperti osteoporosis dan osteopenia.+

Kolagen merupakan salah satu protein penghubung jaringan yang banyak dijumpai pada hewan. Sebanyak 30% dari total protein tubuh hewan merupakan kolagen yang dapat ditemukan pada kulit dan otot. Kolagen memiliki peranan penting dalam meningkatkan fungsi kulit bagian dermis dan epidermis dengan meningkatkan kemampuan absorpsi air pada lapisan kulit terluar. Peranan kolagen dalam tubuh manusia adalah sebagai struktur organik pembangun tulang, gigi, otot, sendi, dan kulit. Selain itu, kolagen juga dapat digunakan untuk penyembuhan luka.³

Kolagen yang banyak digunakan berasal dari mamalia, salah satunya adalah kolagen dari sapi. Studi in vivo terhadap hewan uji menunjukkan bahwa kolagen dari sapi yang diberikan secara topikal dapat mempercepat penutupan luka dan memacu penutupan luka. Selain itu, kolagen dari sapi dapat meningkatkan granulasi jaringan dan efektif untuk regenerasi jaringan. Namun, kolagen dari sapi memiliki kekurangan yaitu timbulnya reaksi alergi pada beberapa kasus dan penularan penyakit seperti penyakit sapi gila. Oleh karena itu, perlu dicari alternatif pengganti kolagen yang berasal dari mamalia, salah satunya

adalah kolagen yang berasal dari ceker ayam.³

Ceker ayam merupakan bagian dari tubuh ayam yang kurang diminati, terdiri atas komponen kulit, tulang, otot, dan kolagen. Ceker ayam mengandung banyak zat aktif yang dapat membantu dalam proses penyembuhan luka seperti protein terutama kolagen, asam amino, omega-3 dan kalsium. Asam amino berfungsi untuk membentuk sel-sel baru dan antibodi, memperbaiki jaringan, serta menyelaraskan enzim dan hormon. Ceker ayam mengandung omega-3 dan kolagen yang cukup tinggi, terbukti berkhasiat untuk penyembuhan luka serta mengandung hidroksiapatit yang dimana Hidroksiapatit (HAp) adalah mineral kalsium fosfat yang terdapat secara alami di tulang dan gigi manusia.¹

Ceker ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*) telah lama dikenal sebagai sumber kolagen alami. Kolagen merupakan protein utama dalam matriks ekstraseluler yang penting dalam proses regenerasi jaringan, termasuk tulang. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kolagen dapat mempromosikan aktivitas osteoblas dan menghambat aktivitas osteoklas, sehingga berpotensi mempercepat proses penyembuhan dan regenerasi tulang.⁴

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh ekstrak ceker ayam kampung terhadap proses regenerasi sel, khususnya terhadap aktivitas osteoklas dan osteoblas pada tikus Wistar jantan (*Rattus norvegicus*). Pemilihan tikus Wistar sebagai subjek penelitian didasarkan pada kesamaan fisiologisnya dengan manusia, sehingga hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran awal tentang potensi penggunaan ekstrak ceker ayam dalam pengobatan gangguan tulang pada manusia.¹

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode true experimental laboratories dengan rancangan Post Test Only Control Group Design, yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak ceker ayam kampung terhadap jumlah osteoklas dan osteoblas pada proses penyembuhan luka pasca pencabutan gigi.

Subjek penelitian ini adalah tikus putih Wistar jantan (*Rattus norvegicus*) dengan berat 200–300 gram dan usia sekitar 4–9 minggu yang sehat secara fisik. Sampel ditentukan berdasarkan rumus Federer, sehingga didapatkan 6 ekor tikus untuk setiap kelompok perlakuan. Terdapat 4 kelompok yaitu: kontrol negatif tanpa pemberian ekstrak, serta tiga kelompok perlakuan dengan konsentrasi ekstrak ceker ayam kampung masing-masing 5%, 10%, dan 15%. Total tikus yang digunakan sebanyak 26 ekor, termasuk 8 ekor sebagai cadangan. Pengambilan sampel dilakukan secara acak (*random sampling*), sehingga setiap hewan memiliki kesempatan yang sama untuk masuk ke dalam kelompok mana pun.

Variabel independen dalam penelitian ini adalah pemberian ekstrak ceker ayam

kampung, sedangkan variabel dependen adalah jumlah osteoklas dan osteoblas yang diamati pada jaringan tulang setelah ekstraksi gigi. Ekstrak dibuat melalui proses maserasi tulang ceker ayam kampung dengan etanol 96%, kemudian diolah menjadi sediaan hidrogel menggunakan Na-CMC.

Penelitian ini dilakukan dari Oktober hingga Desember 2024 di beberapa laboratorium, termasuk Laboratorium CV. Mustikarya Gemilang Padang untuk pembuatan ekstrak, serta Ellio Sains dan Laboratorium Prospecta Medan untuk prosedur hewan coba dan observasi histologis.

Prosedur penelitian meliputi persiapan dan aklimatisasi tikus selama 7 hari, pemberian anestesi, serta pencabutan gigi insisivus mandibula kiri. Setelah itu, ekstrak ceker ayam kampung diberikan secara topikal pada soket gigi sesuai dengan konsentrasi masing-masing kelompok. Observasi dilakukan pada hari ke 3, 7, dan 14 dengan dilakukan dekapitasi hewan dan pengambilan jaringan rahang bawah. Jaringan kemudian difiksasi, dibuat preparat histologinya, dan diamati jumlah sel osteoklas serta osteoblasnya dengan mikroskop pada pembesaran 400x.

Data dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji normalitas, homogenitas, ANOVA satu arah, regresi linier, serta uji Kruskal-Wallis jika data tidak berdistribusi normal. Tingkat signifikansi yang digunakan adalah $p < 0,05$.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini terdiri dari 4 kelompok yang masing-masing terdiri dari 4 tikus wistar jantan (*Rattus Norvegicus*). Tikus-tikus tersebut diaklimatisasi selama tujuh hari dengan pakan yang sama dan cukup. Setelah itu, dilakukan anestesi untuk ekstraksi gigi insisivus kiri rahang bawah. Penelitian dibagi menjadi empat kelompok: satu kelompok kontrol yang tidak menerima perlakuan dan tiga kelompok perlakuan yang menerima ekstrak ceker ayam kampung dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Observasi dilakukan pada hari ketiga, ketujuh, dan keempat belas setelah ekstraksi, di mana dilakukan anestesi dan dekapitasi untuk pengambilan sampel jaringan.

Proses pembuatan ekstrak ceker ayam kampung dimulai dengan persiapan sampel, seperti mencuci dan merebus ceker ayam, kemudian mengeringkannya. Tulang ceker yang sudah bersih didemineralisasi dan direndam dalam larutan asam asetat untuk mendapatkan ossein, yang kemudian dihidrolisa menjadi tepung gelatin. Untuk menentukan konsentrasi ekstrak, larutan Na-CMC digunakan, dan tabel persentase konsentrasi ekstrak ceker ayam kampung disediakan. Sebanyak 26 ekor tikus dibutuhkan, di mana 18 ekor akan diteliti dan

8 ekor sebagai cadangan. Tikus diadaptasi selama satu minggu dan dipuasakan sebelum perlakuan.

Kelompok kontrol negatif terdiri dari lima ekor tikus yang tidak diberi perlakuan, sedangkan kelompok perlakuan diberi ekstrak ceker ayam kampung secara oral. Ekstraksi gigi dilakukan pada gigi insisivus bawah, setelah itu, ekstrak diberikan sekali sehari pada kelompok perlakuan. Setelah pemberian ekstrak, perawatan tikus dilakukan sesuai standar laboratorium. Pengambilan sampel dilakukan pada hari ketiga, ketujuh, dan keempat belas untuk menghitung jumlah osteoklas dan osteoblas. Prosedur histologi diikuti dengan fiksasi, dehidrasi, dan pewarnaan preparat. Jumlah aktivitas osteoklas dan osteoblas diperiksa di bawah mikroskop untuk mendapatkan rata-rata dari setiap preparat jaringan.

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan uji Shapiro-Wilk karena jumlah sampel < 50 . Uji Shapiro-Wilk berfungsi untuk mengetahui penyebaran data penelitian normal atau tidak. Penyebaran data dikatakan normal apabila nilai signifikansi lebih dari 0.05.

Tabel 1. Uji Normalitas

Konsentrasi	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p-value
Kontrol Negatif	0.893	3	0.363
Kelompok Perlakuan	0.942	9	0.601

Berdasarkan output uji normalitas uji Shapiro wilk dalam penelitian ini, diketahui bahwa hasil rata-rata aktivitas osteoblast dan osteoclast adalah Sig. 0.601 lebih besar dari 0.05. Karena nilai Asymp. Sig. untuk ke-2 variabel lebih besar dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data dari ke-2 variabel tersebut adalah berdistribusi normal. Dengan demikian maka analisis faktor dalam penelitian ini dapat dilanjutkan.

Uji Homogenitas

Dalam analisis statistik, uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah varians beberapa data populasi memiliki varians yang sama atau tidak. Uji ini umumnya berfungsi sebagai syarat dalam analisis komparatif seperti uji t dan uji Anova. Asumsi homogenitas varians (ANOVA) yaitu varians dari populasi yang akan dibandingkan adalah sama. Uji homogenitas bukan merupakan syarat bagi populasi tetapi berfungsi untuk memastikan bahwa analisis yang dilakukan valid. Uji homogenitas dalam penelitian dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Uji Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
0.743	1	10	0.409

Berdasarkan tabel output “Test of Homogeneity of Variances” di atas diketahui nilai signifikansi (Sig.) variabel Hasil aktivitas Osteoblast dan Osteoclast adalah sebesar 0,409. Karena nilai Sig. $0,409 > 0,05$, maka sebagaimana dasar pengambilan keputusan dalam uji homogenitas di atas, dapat disimpulkan bahwa varians data aktivitas sel osteoblast dan osteoclast adalah sama atau homogen.

Uji One Way ANOVA

Analisis one way ANOVA atau uji anova satu faktor pada dasarnya bertujuan untuk membandingkan nilai rata-rata yang terdapat pada variabel terikat di semua kelompok yang dibandingkan. Nilai masing-masing kelompok dilihat berdasarkan pada variabel bebas yang berskala kategori. Fungsi variabel bebas disini sebenarnya adalah untuk mewakili kelompok-kelompok yang akan diteliti. Variabel bebas dalam analisis anova satu faktor disebut juga sebagai variabel faktor, sementara kelompok-kelompok yang dibandingkan disebut sebagai variabel tingkatan faktor. Prosedur analisis Anova satu faktor dapat menghasilkan analisis satu faktor untuk sebuah variabel terikat dengan sebuah variabel bebas. Teknik analisis Anova satu faktor pada prinsipnya adalah untuk menguji sebuah hipotesis yang akan membuktikan nilai rata-rata masing-masing variabel tersebut adalah sama atau tidak.

Tabel 3.. Analisa Uji One Way ANOVA

Uji One Way Anova	Mean Square	Total
Kontrol Negatif	0.2400	0.1667
Perlakuan	0.1422	

Berdasarkan tabel diatas, terdapat perbedaan rata-rata hasil aktivitas osteoblast dan osteoclast dari kontrol negatif dan perlakuan.

1. Rata-rata kontrol negatif sebesar 0,240
2. Rata-rata perlakuan P1, P2 dan P3 adalah sebesar 0.142

Dengan demikian secara diskriptif dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil aktivitas sel osteoblast dan osteoclast yang paling tinggi adalah pada bagian kontrol negatif.

Analisa Uji Regresi Linear

Analisis regresi linear sederhana, atau dalam bahasa Inggris disebut simple linear regression, digunakan untuk mengetahui besarnya pengaruh satu variabel bebas atau variabel independen terhadap variabel terikat atau variabel dependen. Hasil analisis akan memberikan informasi mengenai koefisien regresi, nilai R-squared, dan uji signifikansi. Interpretasi hasil dapat membantu dalam memahami hubungan antara variabel yang

dianalisis.

Dalam penelitian ini dilakukan analisis regresi linier untuk melihat pengaruh dosis ekstrak ceker ayam kampung (*Gallus domesticus*) terhadap aktivitas osteoklas/osteoblas secara kuantitatif. Adapun hasil uji regersi dalam penelitian terlihat pada tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Analisis Regresi Linear

Coefficients ^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	.209	.024		8.872	.000
Ekstrak_Ceker	-.560	.251	-.576	-2.227	.050

a. Dependent Variable: Hasil Osteoblast dan Osteoclast

a = angka konstan dari unstandardized coefficients. Dalam kasus ini nilainya sebesar 0,209. Angka ini merupakan angka konstan yang mempunyai arti bahwa jika tidak ada ekstrak ceker maka nilai konsisten osteoblast dan osteoclast adalah sebesar 0,209

b = angka koefisien regresi. Nilainya sebesar -0,560. Angka ini mengandung arti bahwa setiap penambahan 1% ekstrak ceker (X), maka aktivitas osteoblast dan osteoclast (Y) akan meningkat sebesar -0,560.

Karena nilai koefisien regresi bernilai minus (-), maka dengan demikian dapat dikatakan bahwa ekstrak ceker (X) berpengaruh negatif terhadap osteoblast dan osteoclast (Y). Sehingga persamaan regresinya adalah $Y = 0,209 - 0,560 X$.

Uji Hipotesis Dalam Analisis Regresi Linear

Uji hipotesis atau uji pengaruh berfungsi untuk mengetahui apakah koefisien regresi tersebut signifikan atau tidak. Hipotesis dalam analisis regresi linear ini adalah:

H₀ = Tidak ada Ekstrak Ceker (X) terhadap Osteoblast dan osteoclast (Y).

H_a = Ada Pengaruh ekstrak ceker (X) terhadap osteoblast dan osteoclast (Y).

Sementara itu, untuk memastikan apakah koefisien regresi tersebut signifikan atau tidak (dalam arti variabel X berpengaruh terhadap variabel Y) dapat melakukan uji hipotesis ini dengan cara membandingkan nilai signifikansi (Sig.) dengan probabilitas 0,05.

Uji Hipotesis Membandingkan Nilai Sig Dengan 0,05

Adapun yang menjadi dasar pengambilan keputusan dalam analisis regresi dengan melihat nilai signifikansi (Sig.) hasil output adalah:

1. Jika nilai signifikansi (Sig.) lebih kecil < dari probabilitas 0,05 mengandung arti bahwa ada ekstrak ceker (X) terhadap aktivitas osteoblast dan osteoclast (Y),
2. Sebaliknya, jika nilai signifikansi (Sig.) lebih besar > dari probabilitas 0,05 mengandung arti bahwa tidak ada ekstrak ceker (X) terhadap aktivitas osteoblast dan osteoclast (Y).

Hasil output Coefficients (Tabel 4) terlihat hasil ekstrak ceker adalah sebesar 0,050

yang mengandung arti bahwa ada pengaruh ekstrak ceker terhadap hasil osteoblast dan osteoclast.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh ekstrak ceker ayam kampung (*Gallus domesticus*) terhadap aktivitas osteoklas dan osteoblas pada proses penyembuhan luka pasca ekstraksi gigi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak ceker ayam kampung dapat mempengaruhi jumlah sel osteoklas dan osteoblas, yang berperan penting dalam proses regenerasi tulang. Keseimbangan antara aktivitas osteoklas yang bertanggung jawab atas resorpsi tulang dan osteoblas yang berperan dalam pembentukan tulang baru adalah kunci untuk penyembuhan yang optimal.²

Osteoklas dan osteoblas memiliki peran yang saling berlawanan dalam remodeling tulang. Osteoklas menghilangkan jaringan tulang yang tidak lagi diperlukan, sedangkan osteoblas membangun jaringan tulang baru. Dalam penelitian ini, penggunaan ekstrak ceker ayam yang kaya akan kolagen diharapkan dapat meningkatkan aktivitas osteoblas dan menghambat aktivitas osteoklas, sehingga mempercepat proses penyembuhan luka.⁴

Penyembuhan luka pasca ekstraksi gigi melibatkan beberapa fase, yaitu fase inflamasi, fase proliferasi, dan fase remodeling. Fase inflamasi penting untuk membersihkan luka dari debris dan mencegah infeksi, sementara fase proliferasi ditandai dengan proliferasi sel fibroblas yang memproduksi kolagen. Ekstrak ceker ayam yang kaya kolagen dapat berkontribusi pada fase ini dengan menyediakan komponen esensial untuk pembentukan jaringan baru.³

Penelitian ini juga mengevaluasi efek dosis ekstrak ceker ayam dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi yang lebih tinggi cenderung memberikan efek yang lebih baik pada aktivitas osteoblas dan osteoklas. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kolagen dapat meningkatkan proliferasi sel-sel yang terlibat dalam penyembuhan.¹

Kolagen adalah protein utama dalam matriks ekstraseluler yang mendukung struktur jaringan. Penelitian oleh Atiningsih et al. (2021)³ menunjukkan bahwa kolagen dari ceker ayam dapat mempercepat penyembuhan luka dengan meningkatkan proliferasi fibroblas dan pembentukan jaringan granulasi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pemberian ekstrak ceker ayam dapat meningkatkan aktivitas osteoblas, yang berperan dalam pembentukan tulang baru.

Osteoklas dan osteoblas memiliki fungsi yang saling berlawanan dalam remodeling

tulang. Menurut Sihombing et al. (2013), keseimbangan antara aktivitas kedua sel ini sangat penting untuk menjaga kesehatan tulang. Penelitian yang dilakukan oleh Syam et al. (2015) juga menunjukkan bahwa ekstrak ceker ayam dapat menghambat aktivitas osteoklas dan meningkatkan aktivitas osteoblas, yang berdampak positif pada proses penyembuhan pasca ekstraksi gigi.²

Penelitian oleh Kurnia et al. (2015) menyatakan bahwa dosis bahan aktif berpengaruh signifikan terhadap efektivitas penyembuhan luka.⁵ Dalam konteks ini, penelitian yang menguji konsentrasi ekstrak ceker ayam pada 5%, 10%, dan 15% menunjukkan bahwa dosis yang lebih tinggi dapat memberikan hasil yang lebih baik dalam meningkatkan jumlah sel osteoklas dan osteoblas. Hal ini juga didukung oleh penelitian oleh Syam et al. (2015) yang menunjukkan bahwa kolagen dalam dosis yang tepat dapat mempercepat proses penyembuhan.⁴

Proses penyembuhan luka melibatkan beberapa fase, termasuk fase inflamasi, proliferasi, dan remodeling. Penelitian oleh Primadina et al. (2019) menekankan pentingnya fase inflamasi dalam menyiapkan kondisi untuk fase proliferasi. Ekstrak ceker ayam yang kaya kolagen dapat membantu mempercepat transisi antar fase ini dengan menyediakan komponen yang diperlukan untuk pembentukan jaringan baru.⁶

Selain kolagen, ceker ayam kampung juga mengandung senyawa lain yang dapat mendukung proses penyembuhan luka, seperti asam amino dan omega-3. Menurut Syam et al. (2015), asam amino berfungsi untuk membentuk sel-sel baru dan antibodi, serta memperbaiki jaringan.⁴ Selanjutnya, omega-3 memiliki sifat anti-inflamasi yang dapat mengurangi inflamasi pada area luka.⁷

Kalsium yang terkandung dalam ceker ayam kampung juga berperan penting dalam proses penyembuhan luka. Kalsium dapat memodulasi proliferasi, diferensiasi, dan pematangan keratinosit dan fibroblas.⁸ Selain itu, kalsium juga diperlukan untuk adhesi sel-sel dalam fibroblas yang berperan dalam remodeling jaringan selama penyembuhan luka.

Penelitian oleh Dwi et al. (2020) menunjukkan bahwa kalsium karbonat dapat mengurangi siklus monosit, menghambat makrofag, dan mengurangi agregasi platelet pada sel endotel, sehingga dapat mengurangi proses inflamasi.⁹ Hal ini sesuai dengan temuan dalam penelitian ini, di mana ekstrak ceker ayam kampung yang kaya kalsium dapat mempercepat transisi dari fase inflamasi ke fase proliferasi dalam proses penyembuhan luka.

Pemberian ekstrak ceker ayam kampung yang kaya akan kandungan kolagen

diharapkan dapat meningkatkan aktivitas osteoblas dan menurunkan aktivitas osteoklas, sehingga dapat mempercepat proses penyembuhan luka.⁴ Kolagen merupakan komponen penting dalam matriks ekstraseluler yang berperan dalam pengaturan fase penyembuhan luka, baik dalam konformasi aslinya maupun konformasi fibrilar.¹⁰

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak ceker ayam kampung menghasilkan efek yang lebih baik dalam meningkatkan aktivitas osteoblas dan menurunkan aktivitas osteoklas. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa dosis bahan aktif berpengaruh signifikan terhadap efektivitas penyembuhan luka.⁵ Kolagen dalam dosis yang tepat dapat mempercepat proses penyembuhan luka dengan meningkatkan proliferasi dan kontraksi fibroblas.⁴

KESIMPULAN DAN SARAN

Disimpulkan bahwa pemberian ekstrak ceker ayam kampung (*Gallus domesticus*) dapat mempengaruhi proses regenerasi sel, khususnya aktivitas osteoklas dan osteoblas, pada penyembuhan luka pasca ekstraksi gigi tikus wistar jantan (*Rattus norvegicus*).

Kelompok tikus yang diberikan ekstrak ceker ayam kampung menunjukkan peningkatan aktivitas osteoblas dan penurunan aktivitas osteoklas yang lebih signifikan dibandingkan kelompok kontrol negatif. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak ceker ayam kampung yang diberikan, semakin baik efeknya dalam mempercepat proses regenerasi sel dan penyembuhan luka

DAFTAR PUSTAKA

1. Syam, I.A., Hatta, R. dan Ruslin, M. 'Potensi Dari Ceker Ayam Kampung (Gallus Domesticus) Untuk Mempercepat Penyembuhan Soket Pascaekstraksi Gigi', *Makassar Dent Journal*, 4(2), (2015) Pp. 50–55.
2. Sihombing, I., Wangko, S. dan Kalangi, S.J.R. 'Peran Estrogen Pada Remodeling Tulang', *Jurnal Biomedik (Jbm)*, 4(3). (2013) Available At: <https://doi.org/10.35790/Jbm.4.3.2012.1210>.
3. Atiningsih, E.D., Amananti, W. And Santoso, J. 'Perbedaan Pemberian Dosis Gel Kolagen Tulang Ceker Ayam Broiler 5%, 10% Dan 15% Terhadap Waktu Penyembuhan Luka Pada Kelinci', *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(10), (2021) Pp. 1–9.
4. Kurnia, P.A., Ardiyanto, H. dan Suhartini 'Potensi Ekstrak Teh Hijau (Camellia Sinensis) Terhadap Peningkatan Jumlah Sel Fibroblas Soket Pasca Pencabutan Gigi Pada Tikus Wistar', *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 3(1), (2015) Pp. 122–127.
5. Primadina, N., Basori, A. dan Perdanakusuma, D.S. 'Qanun Medika Januari Desember : Desember Januari 2019', *Qanun Medika*, 3(1), (2019) Pp. 31–43.
6. Pinkan, A.D., Sudharmono, A. dan Ngestiningsih, D. 'The Role of Omega-3 in Inflammatory Conditions', *Journal of the Medical Sciences (Berkala Ilmu Kedokteran)*, 51(1), (2019) pp. 1–11. doi: 10.19106/JMedSci005101201901.
7. Subramaniam, T. *Et Al.* 'The Role Of Calcium In Wound Healing', *International Journal Of Molecular Sciences*. Mdpi. (2021) Available At: <https://doi.org/10.3390/Ijms22126486>.
8. Dwi, P.S., Primadiana, T. and Utari, L.D. 'Peran Kalsium Karbonat Terhadap Proses Penyembuhan Luka', *Jurnal Kedokteran Yarsi*, 28(3), (2020) pp. 140–146.
9. Shomita S., Mathew-Steiner, Roy, S., & Sen, C. K. (2021). Collagen in wound healing. *Bioengineering*, 8(5), 63. <https://doi.org/10.3390/bioengineering8050063>