BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

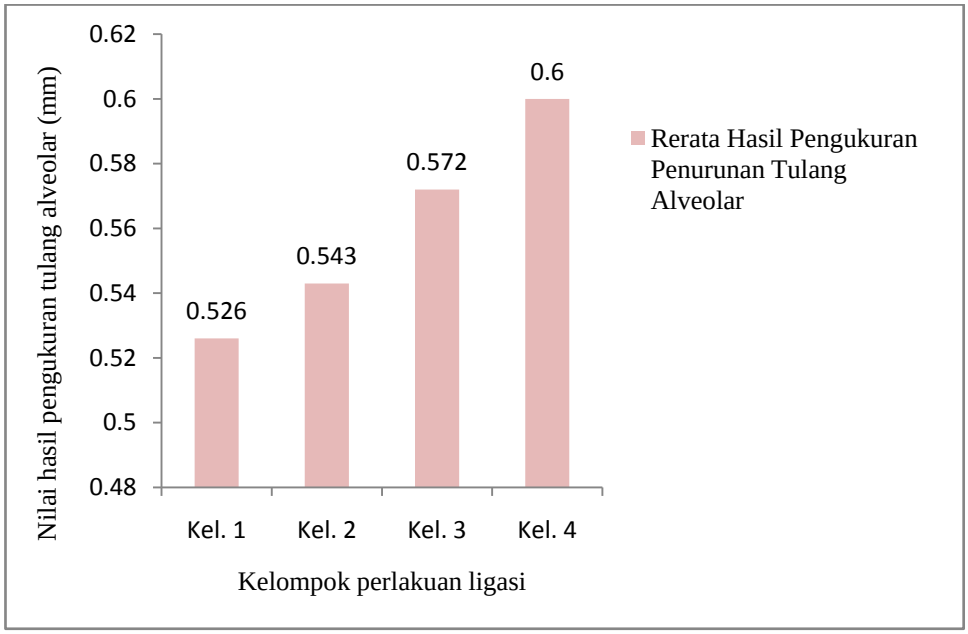
A. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Riset Universitas Islam Indonesia Yogyakarta dengan menggunakan hewan coba 30 ekor tikus Wistar yang dibagi menjadi 5 kelompok dan diberi perlakuan dengan ligasi pada gigi insisivus kiri maksila selama 7 hari (kelompok 1), 14 hari (kelompok 2), 21 hari (kelompok 3), 28 hari (kelompok 4), serta kontrol tanpa perlakuan, maka diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel1. RerataHasil Pengukuran Penurunan Tulang Alveolar (mm)

		Kel. Kontrol	Kel. 1	Kel. 2	Kel. 3	Kel. 4
Labial	Mesial	0,318	0,321	0,341	0,388	0,468
	Mid	0,718	0,728	0,738	0,748	0,79
	Distal	0,745	0,751	0,766	0,813	0,821
Palatal	Mesial	0,32	0,321	0,338	0,363	0,405
	Mid	0,495	0,498	0,516	0,538	0,536
	Distal	0,531	0,533	0,558	0,58	0,581
Rata-rata		0,521	0, 526	0, 543	0,572	0,6

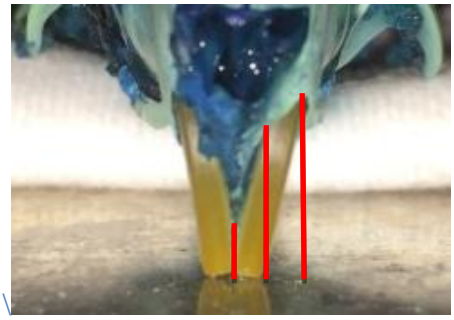
Grafik 1. Rerata Hasil Pengukuran Penurunan Tulang Alveolar (mm)



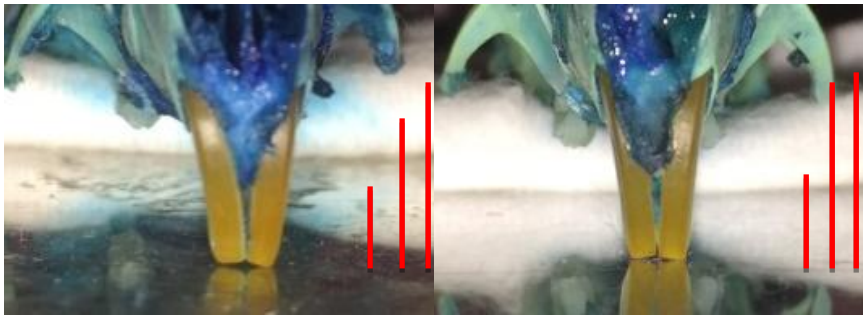
Ket : Kelompok ligasi 7 hari (kel. 1), ligasi 14 hari (kel. 2), ligasi 21 hari (kel.3), dan ligasi 28 hari (kel. 4)

Dari grafik 1, dapat dilihat bahwa rerata penurunan tulang alveolar pada kelompok 1 adalah sebesar 0,526 mm; kelompok 2 sebesar 0,543 mm; kelompok 3 sebesar 0,572 mm; dan kelompok 4 sebesar 0,6 mm. Berdasarkan rerata hasil pengukuran penurunan tulang alveolar pada grafik 1 menunjukkan penurunan tulang alveolar terbesar terjadi pada kelompok 4 yaitu sebesar 0,6 mm dan yang terkecil terjadi pada kelompok 1 yaitu sebesar 0,526 mm.

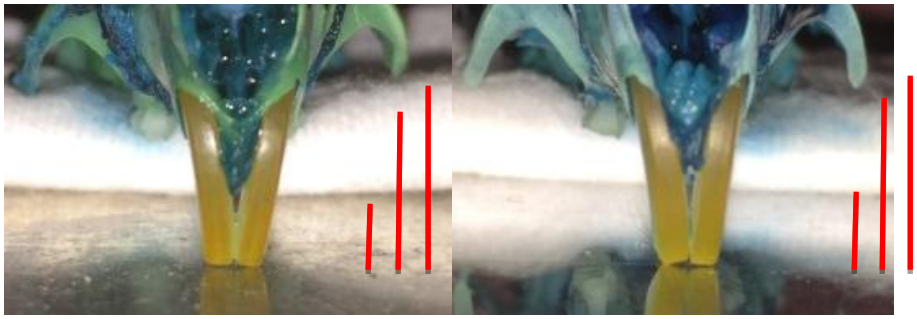
Gambar2. Hasil Penurunan Tulang Alveolar



Kelompok Kontrol



Kelompok 1 Kelompok 2



Kelompok 3 Kelompok 4

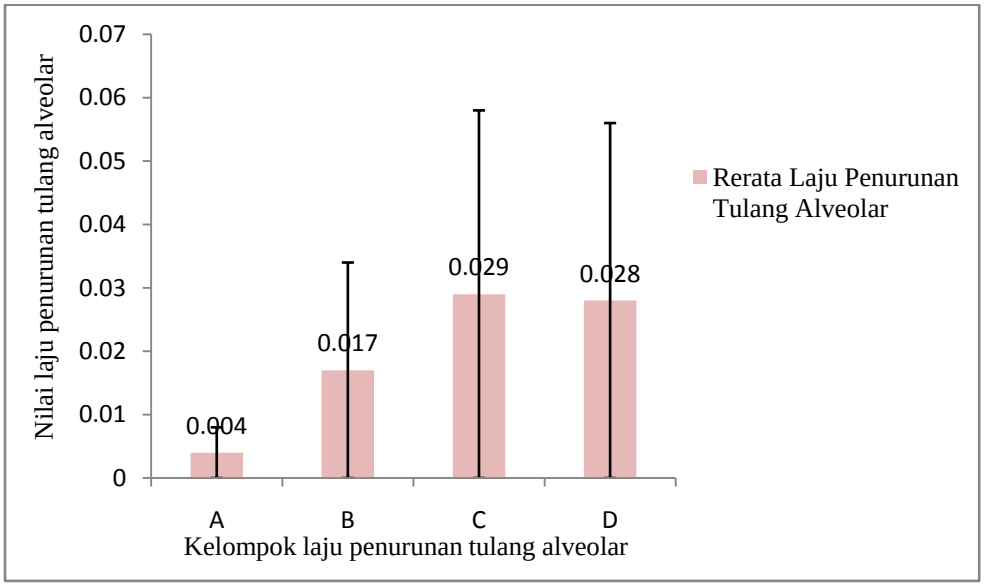
Ket : Kelompok ligasi 7 hari (kel. 1), ligasi 14 hari (kel. 2), ligasi 21 hari (kel.3), dan ligasi 28 hari (kel. 4)

Tabel2. Laju Penurunan Tulang Alveolar (mm)

		A	B	C	D	Rata-rata
Labial	Mesial	0.003	0.02	0.047	0.08	0.037
	Mid	0.01	0.01	0.01	0.041	0.018
	Distal	0.007	0.015	0.047	0.008	0.019
Palatal	Mesial	0.002	0.017	0.025	0.041	0.021
	Mid	0.003	0.018	0.022	-0.002	0.010
	Distal	0.002	0.025	0.022	0.002	0.012
Rata-rata setiap kelompok		0.004	0.017	0.029	0.028	

Ket : Selisih rerata penurunan tulang alveolar kelompok 1 dan kelompok kontrol (A), kelompok 2 dan kelompok 1 (B), kelompok 3 dan kelompok 2 (C), kelompok 4 dan kelompok 3 (D)

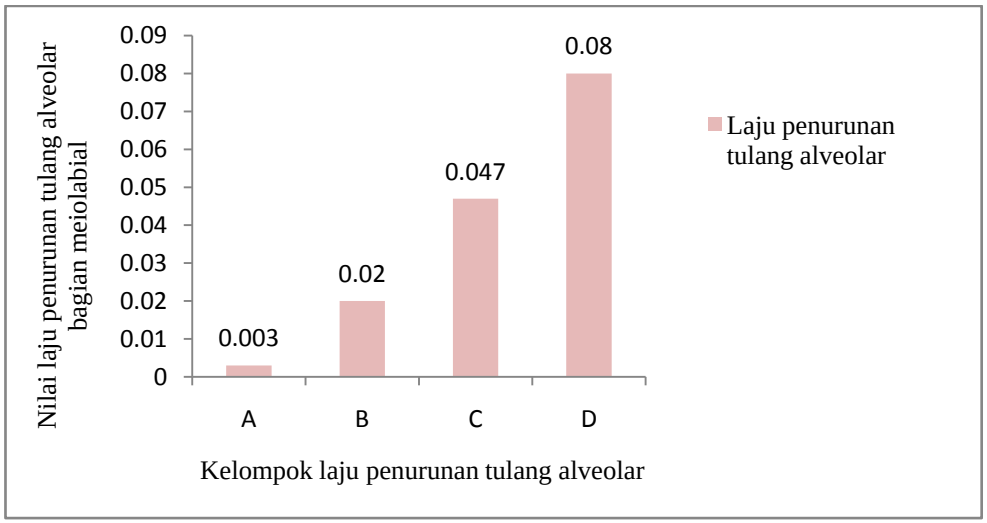
Grafik 2. Rerata Laju Penurunan Tulang Alveolar (mm)



Ket : Selisih rerata penurunan tulang alveolar kelompok 1 dan kelompok kontrol (A), kelompok 2 dan kelompok 1 (B), kelompok 3 dan kelompok 2 (C), kelompok 4 dan kelompok 3 (D)

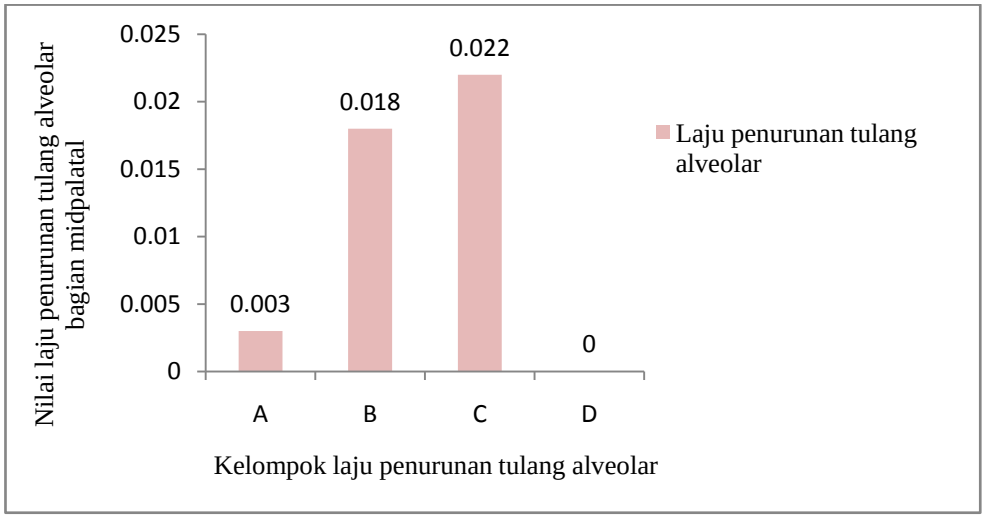
Laju penurunan tulang alveolar antar kelompok didapatkan dari selisih nilai hasil pengukuran penurunan tulang alveolar antar kelompok. Berdasarkan rerata laju penurunan tulang alveolar pada tabel dan grafik 2, menunjukkan rerata penurunan tulang alveolar yang terbesar adalah pada C yaitu sebesar 0,029 mm dan yang terkecil adalah pada A yaitu sebesar 0,004 mm. Tabel 2 diatas juga menunjukkan bahwa sisi mesiolabial memiliki retata penurunan tulang alveolar yang terbesar yaitu 0,037 mm dan sisi midpalatal memiliki rerata penurunan tulang alveolar yang terkecil yaitu 0,010 mm.

Grafik 3. Laju Penurunan Tulang Alveolar pada Bagian Mesiolabial (mm)



Ket : Selisih rerata penurunan tulang alveolar kelompok 1 dan kelompok kontrol (A), kelompok 2 dan kelompok 1 (B), kelompok 3 dan kelompok 2 (C), kelompok 4 dan kelompok 3 (D)

Grafik 4. Laju Penurunan Tulang Alveolar pada bagian Midpalatal (mm)



Ket : Selisih rerata penurunan tulang alveolar kelompok 1 dan kelompok kontrol (A), kelompok 2 dan kelompok 1 (B), kelompok 3 dan kelompok 2 (C), kelompok 4 dan kelompok 3 (D)

Berdasarkan laju penurunan tulang alveolarpada bagian mesiolabial pada grafik 3, menunjukkan laju penurunan tulang alveolar pada bagian mesiolabial terbesar terjadi pada Ddengan yaitu sebesar 0,08 mm dan yang terkecil terjadi pada A yaitu sebesar 0,003 mm. Berdasarkan laju penurunan tulang alveolar pada bagian midpalatal pada grafik 4, menunjukkan laju penurunan tulang alveolar pada bagian midpalatal terbesar terjadi pada C yaitu sebesar 0,022 mm, sedangkan yang pada D tidak terjadi penurunan tulang alveolar. Setelah didapatkan data laju penurunan tulang alveolar, selanjutnya dilakukan uji statistik dengan menggunakan program SPSS 23.0 for Windows Evalution Version.

1. Uji Deskriptif

Tabel3. Tes Normalitas (*Shapiro-Wilk*)

No.	*Shapiro-Wilk*	
	Kelompok	Signifikansi
1.	A	0.060
2.	B	0.984
3.	C	0.189
4.	D	0.286

Ket : Selisih rerata penurunan tulang alveolar kelompok 1 dan kelompok kontrol (A), kelompok 2 dan kelompok 1 (B), kelompok 3 dan kelompok 2 (C), kelompok 4 dan kelompok 3 (D)

Hasil uji normalitas pada tabel 3, diperoleh nilai signifikansi untuk laju penurunan tulang alveolar pada kelompok A, B, C, dan D adalah p>0,05 yang menunjukkan bahwa sebaran data adalah normal, sehingga untuk pengujian data selanjutnya dapat dilakukan dengan uji statistik parametrik, yaitu ANOVA untuk menguji hipotesis dari penelitian yaitu terdapat laju penurunan tulang alveolar pada periodontitis dengan metode ligasi.

2. Uji ANOVA

Tabel4. *One Way Anova Test*

No.	Kelompok	Mean	Signifikansi
1.	A	0.004	0.089
2.	B	0.017	
3.	C	0.029	
4.	D	0.028	

Ket : Selisih rerata penurunan tulang alveolar kelompok 1 dan kelompok kontrol (A), kelompok 2 dan kelompok 1 (B), kelompok 3 dan kelompok 2 (C), kelompok 4 dan kelompok 3 (D)

Dari hasil uji ANOVA pada tabel 3, diperoleh nilai signifikansi 0,089 ($p>0,05$) yang berarti hasil data tersebut menunjukan bahwa perbedaan tidak bermakna, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa pada penelitian ini tidak terdapat laju penurunan tulang alveolar yang signifikan pada periodontitis dengan metode ligasi. Dengan demikian, hipotesis yang diajukan peneliti ditolak karena laju penurunan tulang alveolar pada periodontitis dengan metode ligasi tidak signifikan.

B. Pembahasan

Penelitian bertujuan untuk melihat laju penurunan tulang alveolar pada periodontitis dengan menggunakan metode induksi ligasi, metode ini merupakan metode yang paling sering digunakan untuk menginduksi periodontitis. Penelitian ini dilakukan diLaboratoriaum Universitas Islam

Indonesia Yogyakarta selama 35 hari, yang terdiri dari7 hari masa pengadaptasian hewan coba dan 28 hari masa pengaplikasian perlakuan.

Perlakuan ligasi dilakukan selama 7, 14, 21 dan 28 hari yang dipilih berdasarkan penelitian sebelumnya. Pada manusia periodontitis terjadi setelah melewati tahap gingivitis dimana untuk mencapai tahap *established lesion*dibutuhkan waktu selama 2-3 minggu, namun pada hewan coba yang diinduksi dengan metode ligasi penurunan tulang alveolar pada periodontitis dapat terjadi dalam beberapa hari hingga beberapa minggu tergantung dengan hewan coba yang digunakan. Kehilangan tulang pada periodontitis yang diinduksi dengan metode ligasi dapat terjadi dalam beberapa hari pada hewan coba tikus serta beberapa minggu pada hewan coba anjing dan primata (Abe dkk., 2013). Namun, menurut Bezerra dkk.(2000) kehilangan tulang pada periodontitis dengan metode ligasi pada hewan coba terjadi pada hari ke 4 setelah induksi dan mencapai puncaknya pada hari ke 7 setelah induksi. Maka dari itu jangka waktu 7 hari dianggap mampu untuk menunjukkan penurunan tulang alveolar yang signifikan pada penelitian ini, sehingga dipilih selisih waktu 7 hari pada masing-masing kelompok pada penelitian ini.

Berdasarkan pengukuran penurunan tulang alveolar pada tabel 1, dapat diketahui bahwa nilai rerata penurunan tulang alveolar padakelompok ligasi 7 hari (kel. 1), ligasi 14 hari (kel. 2), ligasi 21 hari (kel.3), dan ligasi 28 hari (kel. 4) terhadap kelompok kontrol semakin besar. Hal tersebut sesuai dengan Cavagni dkk. (2017), dimana terdapat pertambahan besar nilai penurunan tulang alveolar dari minggu ke 2 hingga 22 terhadap kontrol. Kenaikan nilai

rerata penurunan tulang alveolar terjadi karena meningkatnya keparahan penyakit periodontal yang diinduksi dengan pertambahan akumulasi plak dan adanya tekanan mekanis(Abe dkk., 2013). Bertambahnya tingkat keparahan penyakit periodontal akan berhubungan dengan peningkatan jumlah dari RANK dan RANKL yang merupakan penanda terjadinya resorpsi tulang alveolar. Produksi dari RANKL terjadi karena adanya aktivasi dari limfosit T pada jaringan, modulasi osteogenesis, dan remodeling tulang (Gibertoni dkk., 2017).RANKL adalah protein transmembran homotrimer tipe II yang diekspres sebagai protein terikat-membran dan tersekresikan, yang berasal dari bentuk membrannya sebagai akibat baik pemecahan proteolitik ataupun splicing alternatif. Sedangkan RANK adalah protein transmembran homotrimer tipe I yang pengekspresiannya dideteksi pada awalnya hanya pada OCPs, osteoklas dewasa, dan sel dendritik.

Berdasarkan laju penurunan tulang alveolar pada tabel 2 menunjukkan penurunan tulang alveolar paling besar terjadi pada daerah mesiolabial dan paling kecil pada daerah midpalatal. Hal ini diasumsikan dapat terjadi karena ikatan pada benang ligasi diletakkan pada bagian mesiolabial sehingga bagian tersebut mendapatkan daya tekan yang lebih besar dibandingkan dengan daerah lain, sedangkan pada bagian midpalatal kurang mendapatkan tekanan. Tekanan pada daerah servikal dapat menimbulkan stres pada jaringan tersebut. Menurut Dolic dkk. (2005) dan Perruzzo dkk. (2008), stres pada jaringan dapat meningkatkan kehilangan tulang.

Pada penelitian ini, telah didapatkan data untuk menguji hipotesis yang diajukan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuji menggunakan analisis ANOVA pada tabel 4, didapatkan signifikansi nilai laju penurunan tulang alveolar pada A(laju penurunan tulang alveolar antara kel. kontrol dan kel. 1), B(laju penurunan tulang alveolar antara kel. 1 dan kel. 2), C(laju penurunan tulang alveolar antara kel. 2 dan kel. 3), dan D(laju penurunan tulang alveolar antara kel. 3 dan kel. 4) sebesar 0,089 ($p>0,05$)yang dapat diinterpretasikan bahwa pada penelitian ini tidak terdapatlaju penurunan tulang alveolar yang signifikan secara statistik, dengan demikian hipotesis yang diajukan ditolak yaitu terdapat laju penurunan tulang alveolar yang signifikan pada periodontitis yang diinduksi dengan metode ligasi. Dalam penelitian ini terjadi penurunan tulang alveolar setelah dilakukan perlakuan pada hewan coba, namun pengukuran tersebut kurang signifikan secara statistik.

Hasil yang tidak signifikan ini diasumsikan oleh karena ligasi dilakukan pada bagian gigi anterior, sedangkan hewan coba mengunyah menggunakan gigi posterior dan menggigit menggunakan gigi anterior (Cox dkk., 2012) sehingga gigi posterior lebih mudah ditempeli plak daripada gigi anterior. Sedangkan, periodontitis dekstrukstif dihasil dari kolonisasi mikroorganisme subgingiva terkait perubahan lingkungan yang terkait dengan akumulasi plak, gingivitis dan eskudat gingiva (Kilian dkk., 2016). Ligasi akan menyebabkan terbentuknya akumulasi plak yang tersusun antara lain oleh bakteri *Veilonella parvula, Parmivonas micra, Streptococcus mitis* (Kumar dkk., 2006). Maka dari itu akan menjadi lebih sulit untuk gigi anterior mencapai akumulasi plak

yang dibutuhkan untuk menyebabkan periodontitis dan penurunan tulang alveolar.

Faktor lain seperti terlepasnya benang ligasi selama periode perlakuan dapat memperngaruhi hasil penelitian ini, karena proses induksi akan terhenti ditengah jalan sehingga terjadi proses penyembuhan (Graves dkk., 2008). Terlepasnya benang ligasi akan menyebabkan proses resorpsi tulang alveolar akan terhenti dan akan terjadi pembentukan tulang setelah 4 sampai 9 hari. Pada kondisi fisiologis yang normal terjadi dua proses berdampingan (coupled), dimana jumlah tulang yang dibentuk oleh osteoblas seimbang dengan yang diresorpsi oleh tulang alveolar. Sedangkan pada kondisi patologis kedua proses tersebut tidak berjalan secara berdampingan (uncoupled), contohnya seperti pada penyakit periodontal dimana jumlah tulang yang diresorpsi lebih banyak daripada yang dibentuk(Parfitt, 1982).

Hilangnya perlekatan periodontal dan penurunan tulang alveolar dipresdiksi terjadi pada hari ke 7 (Bezerra dkk., 2000), namun pada beberapa penelitian membutuhkan waktu yang lebih lama (Weiner dkk., 1979). Seperti yang diketahui bahwa faktor resiko seperti genetik, usia, jenis kelamin, kebiasaan, dan penyakit sistemik dapat berkontribusi dalam patogenesis penyakit periodontal, meningkatkan kerusakan jaringan lunak dan tulang alveolar (Albandar, 2002). Selain itu hewan coba yang digunakan juga turut mempengaruhi lama induksi periodontitis dengan metode ligasi. Induksi ini banyak dilakukan pada hewan seperti tikus dibandingkan hewan yang lebih

besar seperti anjing dan juga primata hal ini karena tikus merupakan hewan yang paling sesuai dengan penelitian periodontitis(Graves dkk., 2008).