

**Vascularization Response on Teeth with Exposed Pulp Day 1, 3, and 7
(Study *In Vivo* On Molar Teeth *Sprague Dawley*)**

**Respon Vaskularisasi Gigi dengan Pulpa Terbuka Hari 1, 3 dan 7
(Studi *In Vivo* Pada Gigi Molar *Sprague Dawley*)**

Hario Sindunegoro¹, Sartika Puspita²

¹Mahasiswa PSPDG UMY, ²Dosen PSPDG UMY

Abstract

The pulp is the soft tissue on the teeth surrounded by dentine and the most exposed tissue in cases of dental care, it is can be caused by various factors, such biological factors, iatrogenic factors and mechanical factors. In the pulp contained vascular network that serves to regulate the local interstitial environment of the pulp through transport of nutrients, hormones, and the gas and remove metabolic results that are not needed. Tooth that inflamed caused blood vessels which help the pulp to vascularization part to be changed, the arteries blood vessels become dilate and veins more permeable.

This study aims to investigate the response of the tooth with exposed pulp vascularization on days 1, 3, and 7

This research method is a purely experimental laboratory that performed the test animals in vivo. Nine rat strain Sprague Dawley aged 3-4 months and weight in approximately 250-300 grams. Sprague Dawley rats were divided into three groups with randomization, each group consisting of three subjects. Groups of mice divided by the decapitation, including groups of 1st, 3rd, and 7th Day. Each group was given treatment in the form of mechanical injury in the first molars mesial section. After the rats were sacrificed calculated the number of vascular in each group. Analysis data using the Shapiro-Wilk normality test and homogeneity test with Levene Test Variance then the data were analyzed by using One Way Anova past data were compared using Tukey.

Results of research on each day the number of vascular obtained on days 1 amounted to 32, 3 days amounted to 9, and 7 days numbered 3. Test One Way ANOVA for the three data groups are $p = 0.003$ ($p < 0.05$).

It is concluded that there is a difference in the amount of vascularization in the exposed pulp days 1, 3, and 7 with a decrease in the amount of vascularization on days 3 and 7

Key Word : *Pulp, Vascularization, Mechanical Lesion, Exposed Pulp*

Abstrak

Pulpa merupakan jaringan lunak pada gigi yang terletak di dalam gigi dan dikelilingi oleh dentin dan jaringan yang paling banyak terpapar dalam kasus kasus perawatan gigi, hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, misal dari faktor biologis, faktor iatrogenik, dan faktor mekanis. Pada pulpa terdapat jaringan vaskuler yang berfungsi meregulasi lingkungan interstitial lokal dari pulpa melalui transport nutrisi, hormon, dan gas serta membuang hasil metabolik yang sudah tidak diperlukan. Gigi yang mengalami inflamasi menyebabkan pembuluh darah yang mevaskularisasi bagian pulpa berubah, pada pembuluh darah arteri mengalami dilatasi dan pembuluh darah vena lebih permeabel.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon vaskularisasi gigi dengan pulpa terbuka pada hari 1, 3, dan 7

Metode penelitian ini adalah eksperimental murni laboratorium yang dilakukan dengan hewan uji secara *in vivo*. Sembilan tikus putih galur *Sprague Dawley* jantan yang berusia 3-4 bulan dan memiliki berat badan sekitar 250-300 gram. Tikus *Sprague Dawley* dibagi menjadi 3 kelompok dengan randomisasi, masing-masing kelompok terdiri dari tiga ekor subyek. Kelompok tikus dibagi berdasarkan hari dekapitasi, diantaranya kelompok hari ke 1, 3, dan 7. Masing-masing kelompok diberi perlakuan berupa jejas mekanis pada gigi molar pertama bagian mesial. Setelah tikus dikorbankan dihitung jumlah vaskuler pada masing masing kelompok. Analisa data menggunakan uji normalitas *Saphiro-wilk* , dan uji homogenitas dengan *Levene Variance Test* kemudian data dianalisis dengan menggunakan *One Way Anova* lalu data dibandingkan menggunakan *Tukey*.

Hasil penelitian pada masing masing hari didapatkan jumlah vaskuler pada hari 1 berjumlah 32, hari 3 berjumlah 9, dan hari 7 berjumlah 3. Uji *One Way Anova* untuk ketiga kelompok data adalah $p=0,003$ ($p<0,05$).

Kesimpulan penelitian ini adalah terdapat perbedaan jumlah vaskularisasi pada pulpa terbuka hari ke 1, 3, dan 7 dengan penurunan jumlah vaskularisasi pada hari ke 3 dan 7

Kata Kunci : Pulpa, Vaskularisasi, Jejas Mekanis, Pulpa Terbuka

PENDAHULUAN

Pulpa merupakan jaringan lunak pada gigi yang terletak di dalam gigi dan dikelilingi oleh dentin, pulpa memiliki empat fungsi penting yaitu *Dentinogenic function*, *Defensive function*, *Sensory function*, dan *Nutritive function*.¹

Jaringan pulpa berasal dari sel-sel ektomesenkhim (berasal dari krista neural) papilla dentis. Pembentukan dentin oleh odontoblas menghentikan perubahan dari papilla dentis menjadi jaringan pulpa.² Secara anatomis pulpa terbagi menjadi dua yaitu daerah pulpa bagian mahkota dan pulpa bagian akar, pada daerah pulpa mahkota dibagi menjadi dua lagi yaitu, tanduk pulpa dan kamar pulpa. Tanduk pulpa merupakan perpanjangan pulpa di mahkota ke dalam tonjol gigi. Pada prosedur restoratif tanduk pulpa dapat terbuka karena jaraknya dengan dentin sangat dekat.³

Kavitas merupakan salah satu penyebab tereksposnya jaringan pulpa yang dapat mengakibatkan respon inflamasi tubuh bekerja. Kavitas dapat terbentuk secara biologis dan karena prosedur mekanis. Faktor iatrogenik merupakan salah satu faktor penyebab bagian pulpa gigi terekspose dikarenakan terangkatnya sebagian besar struktur jaringan dentin oleh prosedur mekanis.⁴

Pada pulpa yang sehat terdapat pembuluh darah yang berfungsi meregulasi produk lokal yang dihasilkan oleh lingkungan lokal dari pulpa melalui transport nutrisi, hormone, dan gas serta membuang hasil sisa-sisa metabolik yang sudah tidak terpakai.⁵ Pembuluh darah yang memvaskularisasi pulpa dan gigi yaitu, pembuluh darah aferen (*Arteriola*) dan pembuluh darah eferen (*Venula*). Pembuluh darah masuk melalui foramen apikalis pada bagian apeks gigi.³

Gigi yang mengalami inflamasi akan menyebabkan pembuluh darah yang memvaskularisasi bagian pulpa akan berubah, pada pembuluh darah arteri akan mengalami dilatasi dan pembuluh darah vena akan lebih *permeable*.² Mekanisme aksi dari mediator inflamasi akan mengakibatkan perubahan pada aliran darah dan pembuluh darah lebih permeabilitas, peningkatan permeabilitas akan menyebabkan ekstrasvasi plasma (plasma menembus pembuluh darah), pembuluh darah yang lebih permeabel akan memudahkan protein plasma dan leukosit bergerak menuju ke daerah yang mengalami inflamasi untuk melakukan netralisasi, dilusi, dan fagositosis faktor iritan.² Berdasarkan latar belakang di atas maka penting dilakukan penelitian untuk mengetahui respon vaskularisasi pada gigi dengan pulpa terbuka hari 1, 3, dan 7.

METODE PENELITIAN

Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental murni laboratorium yang dilakukan dengan hewan uji secara *in vivo*. Hewan uji yang digunakan merupakan tikus dengan galur *Sprague Dawley* dengan diberi perlakuan berupa pemberian jejas mekanis pada permukaan oklusal gigi molar kanan pertama dengan bur dan sonde.

Sampel yang diuji adalah Sembilan ekor tikus strain *Sprague Dawley* dengan tiga ekor pada masing-masing kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan dipilih berdasarkan lamanya pulpa terbuka, yaitu: kelompok hari ke 1, hari ke 3 dan hari ke 7.

Sebagai kriteria inklusi adalah tikus putih strain *Sprague Dawley* jantan yang berusia 3-4 bulan dan memiliki berat badan 250-300 gram. Adapun tikus yang sakit, cacat, tidak bergerak aktif dan mati sebelum penelitian berakhir, dikeluarkan dari sampel penelitian. Sebagai variabel bebas adalah pulpa terbuka secara iatrogenik dengan waktu 1 hari, 3 hari, 7 hari, sedangkan variabel tergantung berupa jumlah vaskularisasi pada pulpa. Variabel terkontrol meliputi usia, jenis kelamin, berat badan, pola diit, tempat penelitian, alat penelitian dan kedalaman jejas.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah masker, *handscoen*, *gloves*, larutan anestesi diazepam, cotton bud, cotton ball, kassa, tissue, povidon iodine, bahan fiksasi buffer formalin 10 %, larutan desinfektan alkohol 70%, alkohol usap, bahan dekalsifikasi asam formic, hematoxylin eosin.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang tikus, timbangan, spuit injeksi, round bur no 10 diameter 1 mm², handpiece, cawan bengkok, Lup, Sonde, pinset anatomis, pinset sirugis, pisau, scapel, botol, label, spidol, dan mikroskop cahaya perbesaran 400x.

Penelitian telah dilakukan di Laboratorium Hewan Uji UMY, laboratorium PA UGM, dan laboratorium Histologi UMY. Waktu penelitian dari bulan September sampai Oktober 2015.

Pelaksanannya diawali dengan pemeliharaan tikus putih jantan yang sehat, kemudian dilakukan aklimatisasi tikus selama 3 hari sebelum perlakuan. Selama aklimatisasi tikus hanya diberi air putih dan pakan pellet.

Perlakuan diawali dengan penimbangan berat badan masing-masing tikus untuk mengetahui dosis larutan anestesi, setelah itu tikus satu persatu diberi larutan anestesi intra subkutan dengan dosis yang telah ditentukan. Setelah efek anestesi bekerja, gigi molar kanan rahang atas tikus dibur dibagian mesial sedalam ukuran bur, lalu gigi disonde sekali. Proses tersebut diawali pada kelompok tikus hari ke 7. Empat hari berikutnya perlakuan dilakukan pada kelompok tikus hari ke 3, dua hari berikutnya atau sehari sebelum dekapitasi rahang perlakuan dilakukan pada kelompok tikus hari ke 1, sehingga dekapitasi rahang pada seluruh kelompok dilakukan pada hari yang sama. Setelah itu, seluruh sampel dibuatkan preparat dengan pengecatan HE di laboratorium patologi anatomi Fakultas Kedokteran UGM. Setelah preparat selesai, dilakukan pengamatan jumlah vaskularisasi menggunakan mikroskop cahaya di laboratorium histologi FKIK UMY. Data didapatkan dengan cara

menghitung jumlah vaskularisasi yang berada pada daerah pulpa yang mengalami inflamasi (perhitungan dengan 4 lapang pandang). Data yang diperoleh dari hasil pengamatan jumlah pembuluh darah yang terdapat di bagian gigi yang diberi jejas merupakan data numerik dengan skala rasio, selanjutnya dihitung rerata jumlah pembuluh darah berdasarkan kelompok. Data dilakukan uji normalitas terlebih dahulu menggunakan uji Saphiro-wilk ($N < 50$) dan diuji homogenitas dengan uji Levene. Penelitian ini menggunakan uji ANOVA satu arah (*one way ANOVA*) untuk mengetahui pengaruh lamanya pulpa terbuka akibat jejas mekanis terhadap jumlah pembuluh darah. Selanjutnya untuk melihat signifikansi perbedaan jumlah vaskularisasi masing-masing kelompok dilakukan uji Tukey.

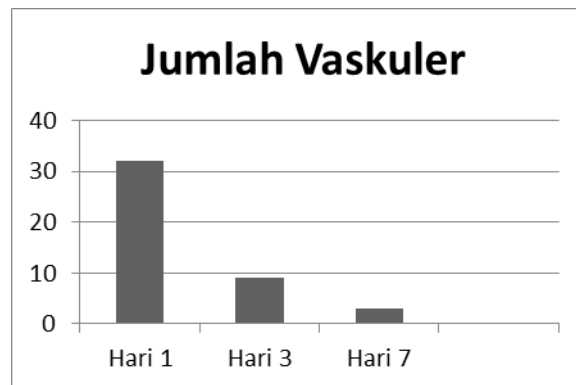
HASIL

Hasil pengamatan yang dilakukan dengan mencatat jumlah pembuluh darah di area pulpa. Data diolah secara statistic menggunakan SPSS 15.0, kemudian disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

Kelompok	Jumlah Vaskularisasi	Rerata±SD
1	32	10.6667±2.08167
3	9	3.0000±2.64575
7	3	1.0000±1.00000

Tabel 1. Rerata Jumlah Vaskularisasi setelah Perlakuan

Tabel menunjukkan rerata jumlah vaskularisasi seluruh kelompok setelah diberi perlakuan berupa jejas mekanis. Rerata jumlah vaskularisasi kelompok hari ke 1 sebesar 10.6667 ± 2.08167 kelompok hari ke 3 sebesar 3.0000 ± 2.64575 , dan kelompok hari ke 7 sebesar 1.0000 ± 1.00000 . Tabel diatas dapat disimpulkan bahwa terjadi penurunan jumlah vaskularisasi dari hari pertama ke tiga, dan pada hari ke tujuh. Untuk keterangan lebih lanjut mengenai perubahan jumlah jaringan vaskularisasi masing-masing kelompok subjek setelah diberi perlakuan, dapat dilihat grafik dibawah ini:



Gambar 1. Perbandingan Jumlah Vaskularisasi hari ke 1, 3, dan 7.

PEMBAHASAN

Perhitungan dilakukan dengan cara menghitung vaskuler di area pulpa gigi bagian mesial dan distal (4 lapang pandang), diantaranya preparat subjek A1 di 2/3 saluran pulpa mesial, preparat subjek B1 di 2/3 saluran pulpa mesial, preparat subjek C1 di 2/3 saluran pulpa mesial, preparat subjek A3 di 2/3 saluran pulpa distal, preparat subjek B3 di 2/3 saluran pulpa mesial, preparat subjek C3 tidak terdapat gambaran vaskularisasi pada daerah mesial maupun distal, preparat subjek A7 di 2/3 saluran pulpa distal, preparat subjek B7 di 2/3 saluran pulpa distal, preparat subjek C7 tidak terdapat gambaran vaskularisasi pada daerah mesial maupun distal. Analisis data penelitian ini didapatkan pesebaran data yang normal, sehingga analisa menggunakan uji anava satu arah untuk menguji hubungan lamanya pulpa terbuka akibat iatrogenik terhadap jumlah vaskularisasi.

Terjadi penurunan jumlah vaskularisasi hari ke 3 dan hari ke 7. Pengaruh lamanya pulpa terbuka terhadap jumlah pembuluh darah dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. Uji One Way Annova untuk mengetahui pengaruh jejas mekanis terhadap pembuluh darah

Jumlah vaskularisasi	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	156.22	2	78.11	19	*.003
Within Groups	24.667	6	4.111		
Total	180.89	8			

Dari analisis menggunakan uji anava satu arah didapatkan hasil $p < 0,05$ pada pengujian antara kelompok hari ke 1, 3, dan 7, yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan mengenai lamanya pulpa terbuka terhadap jumlah vaskularisasi. Untuk menentukan kelompok mana dengan jumlah vaskularisasi paling signifikan dilakukan uji Tukey. uji Tukey dilakukan dengan membandingkan kelompok tikus hari ke 1 dengan kelompok tikus hari ke 3 dan ke 7, kemudian membandingkan kelompok tikus hari ke 3 dengan kelompok tikus hari ke 7. Dari hasil uji tersebut didapatkan nilai $p < 0,05$ pada perbandingan kelompok hari ke 1 dengan kelompok hari ke 3 dan hari ke 7. Nilai $p > 0,05$ pada perbandingan kelompok hari ke 3 dengan kelompok hari ke 7.

Vaskularisasi pada pulpa yang terbuka mengalami penurunan pada hari 3 dan hari 7. Hal ini dikarenakan jaringan pulpa yang terinflamasi dan tidak diberikannya bahan aktif anti-inflamasi dan antibakteri. Pada tahapan inflamasi akut daerah pada jaringan pulpa akan mengalami nekrosis sebagian. Saat pulpa mengalami nekrosis sebagian aliran darah yang menuju ke pulpa akan berkurang dan pembuluh darah berkurang permeabilitasnya. Akibat dari respon aliran darah yang berkurang, transport nutrisi dan hasil sisa sisa metabolik jaringan pulpa terganggu. Saat inflamasi menjadi kronis pembuluh limfa akan tertutup, hal ini mengakibatkan meningkatnya cairan dan tekanan pada pulpa. Apabila hal tersebut tidak diberikan penanganan maka pulpa akan mengalami nekrosis seluruhnya.²

KESIMPULAN

1. Terdapat perbedaan jumlah vaskularisasi pada pulpa terbuka hari ke 1, 3, dan 7.
2. Jumlah vaskularisasi terbanyak terdapat pada hari ke 1 yaitu sebanyak 32, mengalami penurunan pada hari ke 3 dengan jumlah 9, dan hari ke 7 hanya terdapat 3.

3. Terdapat hubungan antara lamanya pulpa terbuka terhadap jumlah vaskularisasi gigi molar pertama rahang atas pada tikus Sprague dawley dengan pemberian jejas mekanis selama 7 hari secara statistik dengan nilai $p < 0,05$.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian dengan jumlah sampel yang lebih banyak dan laboratorium hewan uji perlu dilakukan perawatan secara rutin agar kebersihan laboratorium lebih terjaga.

DAFTAR PUSTAKA

1. Brenna, F., 2009. *Restorative Dentistry*. China: Mosby Elseveir.
2. Seltzer, S. & Bender, I., 2002. *Seltzer and Bender's Dental Pulp*. China: Quintessence Publishing CO, Inc.
3. Richard E. Walton & Mahmoud Torabinejad, 2008. *Prinsip dan Praktik Ilmu Endodonsi*. 3rd ed. Jakarta: EGC.
4. Lu, Y., Liu, T., Li, H. & Pi, G., 2008. Histological evaluation of Direct Pulp Capping with a Self-Etching Adhesive and Calcium Hydroxide on Human Pulp Tissue. *Internationa Endodontic Journal*.
5. Hargreaves, K. & Cohen, S., 2011. *Cohen's Pathways of the Pulp tenth edition*. s.l.:Elsevier.