

**DENTINO**  
**JURNAL KEDOKTERAN GIGI**  
 Vol I. No 1. April 2017

**PERBANDINGAN DAYA LENTING TERHADAP JARAK POSISI KOIL  
 PEGAS JARI DARI BASIS AKRILIK**

**Tara Syifa Hisanah, Fajar Kusuma D.K, Diana Wibowo**

Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

**ABSTRACT**

**Background:** Orthodontic treatment is one of the main dental to fix malocclusion. Treatment in orthodontic needs is divided into fixed and removable appliances. finger spring is components on a removable appliances that can. Wire length, wire diameter and spacing position of the coil on spring finger, can influence resilience. The length of the wire can be extended with the addition of a coil to obtain a more effective resilience.

**Purpose:** Analyze the comparative resilience of the spring coil position finger with a distance of 2 mm, 8 mm and 14 mm from the base acrylic. **Method:** This study is a pre-experimental design with one shoot study design. This study uses a simple random sampling consisting of 3 treatment groups that spring coil position finger with a distance of 2 mm, 8 mm and 14 mm of acrylic base with a wire diameter of 0.6 mm and 3 mm diameter coil. **Results:** Data Do Shapiro-Wilk test and Levene's test to obtain normally distributed data and homogeneous. Data were analyzed using parametric tests One Way ANOVA  $p$  value = 0.000 ( $p < 0.05$ ), which showed a significant difference in the resilience of the most effective is the treatment group with a finger spring coil position 8 mm distance of 39.1 g / mm<sup>2</sup>. **Conclusion:** Based on the results of research can be concluded that there is a comparison of the resilience of the coil spring finger position distance of acrylic base.

**Key words :** Resilience, Distance Of Coil Position, Finger Spring.

**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Perawatan ortodonti adalah salah satu perawatan untuk memperbaiki maloklusi gigi. Alat yang digunakan dalam perawatan ortodonti terbagi menjadi peranti cekat dan peranti lepasan. Peranti lepasan mempunyai komponen yang dapat menghasilkan pergerakan gigi salah satunya adalah pegas jari. Jarak posisi koil pada pegas jari, panjang kawat dan diameter kawat dapat mempengaruhi daya lenting. Panjang kawat dapat diperpanjang dengan penambahan koil untuk mendapatkan daya lenting yang lebih efektif. **Tujuan:** Untuk menganalisis perbandingan daya lenting pada pegas jari dengan jarak posisi koil 2 mm, 8 mm dan 14 mm dari basis akrilik. **Metode:** Penelitian pre eksperimental dengan rancangan one shoot study design. Penelitian ini menggunakan simple random sampling yang terdiri dari 3 kelompok perlakuan yaitu pegas jari dengan jarak posisi koil 2 mm, 8 mm dan 14 mm dari basis akrilik dengan diameter kawat 0,6 mm dan diameter koil 3 mm. **Hasil:** Dilakukan uji data *Shapiro-wilk* dan *Levene's test* sehingga didapatkan data terdistribusi normal dan homogen. Data dianalisis menggunakan uji parametrik One Way Anova didapatkan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) yang menunjukkan adanya perbedaan bermakna dan daya lenting paling efektif yaitu pada kelompok perlakuan pegas jari dengan jarak posisi koil 8 mm sebesar 39,1 gr/mm<sup>2</sup>. **Kesimpulan:** Terdapat perbandingan daya lenting terhadap jarak posisi koil pegas jari dari basis akrilik.

**Kata-kata kunci:** Daya Lenting, Jarak Posisi Koil, Pegas Jari.

**Korespondensi:** Tara Syifa Hisanah, Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat, Jalan veteran No 12B, Banjarmasin, Kalsel, email: tarasyifa.1996@yahoo.com

## PENDAHULUAN

Istilah *orthodontia* dikenal pertama kali oleh Joseph Fox tahun 1803 yang menguraikan tentang metode perawatan maloklusi dengan menggunakan perawatan ortodonti<sup>5</sup>. Ortodontia adalah ilmu yang mempelajari hubungan gigi-geligi terhadap perkembangan muka dan memperbaiki akibat pertumbuhan yang tidak normal yang mempengaruhi oklusi gigi serta fungsi<sup>1</sup>. Maloklusi adalah penyimpangan dari oklusi normal yang mengganggu fungsi dari gigi-geligi. Maloklusi dapat disebabkan kelainan letak, ukuran, bentuk dan jumlah gigi<sup>1,8</sup>.

Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2013 yang dikeluarkan Departemen kesehatan RI melaporkan bahwa prevalensi maloklusi penduduk Indonesia mencapai 25,9%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan prevalensi maloklusi sebesar 2,7% bila dibandingkan dengan hasil RISKESDAS tahun 2007. Kalimantan Selatan, prevalensi maloklusi dengan kondisi gigi berjejal pada kelompok usia 15-24 tahun adalah 12,0%, sedangkan pada kelompok usia 12-14 tahun adalah 15,6%. Kasus maloklusi yang mendapatkan perawatan dengan peranti ortodonti lepasan di Kalimantan Selatan adalah 22,2%<sup>18</sup>.

Maloklusi seperti letak gigi yang tidak teratur dan kelainan letak rahang sangat besar pengaruhnya terhadap penampilan seseorang. Sebagian besar maloklusi lebih banyak mempengaruhi kondisi psikososial seseorang karena mengganggu estetika, sehingga memunculkan keinginan untuk melakukan perawatan<sup>1</sup>. Salah satu perawatan yang dilakukan untuk mengoreksi maloklusi dan memperbaiki estetika pada gigi adalah perawatan ortodonti<sup>8</sup>. Perawatan ortodonti menghasilkan tekanan ringan yang diaplikasikan ke gigi-geligi, kelompok gigi, dan jaringan pendukungnya sehingga meresorpsi tulang untuk menggerakkan gigi dengan alat peranti cekat (*fixed appliance*) dan peranti lepasan (*removable appliance*)<sup>2,6</sup>.

Peranti ortodonti lepasan memiliki kelebihan mudah dibersihkan dan harganya lebih murah dibandingkan dengan peranti ortodonti cekat. Peranti ortodonti lepasan dapat digunakan pada kasus maloklusi yang sederhana, karena pengaplikasiannya yang mudah dan stabil didalam rongga mulut pasien<sup>1,3</sup>. Komponen peranti ortodonti lepasan terdiri dari lempeng akrilik, komponen retentif, komponen penjangkaran dan komponen aktif yang terdiri atas busur labial, sekrup ekspansi dan pegas<sup>3</sup>. Salah satu komponen pada ortodonti lepasan yang menghasilkan pergerakan gigi adalah pegas. Salah satunya adalah pegas jari yang dicekatkan pada ujung peranti dan ujung yang bebas digunakan untuk mengaplikasikan tekanan pada gigi<sup>2</sup>. Fungsi dari pegas jari adalah menggerakkan gigi ke arah mesiodistal<sup>3</sup>. Pegas jari dibuat dengan kawat *stainless steel*, karena memiliki elastisitas yang jauh lebih baik dan memberikan rentang aksi yang besar<sup>4,9</sup>.

Pada dasarnya pegas jari dibuat dengan diameter kawat klamer ortodonti yang berukuran 0,6 mm atau 0,5 mm. Kawat 0,6 mm dipilih karena memiliki kekerasan yang sedang dengan elastisitas yang tepat sehingga lebih mudah dikontrol saat aktivasi dan dapat memberikan kekuatan daya lenteng dua kali lipat dibandingkan kawat 0,5 mm dengan diberikan defleksi yang sama<sup>3</sup>. Pegas yang diaktivasi berarti dilakukan defleksi. Defleksi yaitu seberapa jauh pegas digerakkan dari letak semula<sup>3</sup>. Defleksi akan mendapatkan nilai daya lenteng. Daya lenteng adalah daya yang dihasilkan kawat setelah dilakukan aktivasi, sehingga kawat bergerak kearah yang ditentukan.

Kelentengan sebuah pegas tergantung pada panjang dan diameter kawat yang digunakan<sup>3</sup>. Panjang kawat untuk pegas jari pada adalah 18 mm karena sesuai dengan teori pembengkokan untuk tekanan 20 gram/mm<sup>2</sup> per gigi berakar tunggal yaitu sebesar 3 mm untuk kekuatan defleksi pegas jari. Jika tekanan terlalu besar maka akan menimbulkan gangguan peredaran darah dan menghalangi perubahan tulang yang diperlukan saat pergerakan gigi<sup>4,11</sup>.

Makin tebal kawat makin besar tekanan yang dihasilkan, dan makin panjang kawat makin kecil tekanan yang dihasilkan ujung bebas<sup>12</sup>. Untuk mendapatkan kekuatan daya lenteng yang efektif dan lentur, dengan cara pegas harus diperpanjang. Panjang lengan pegas dengan penambahan koil (*coil*) yang berdiameter 3 mm<sup>3</sup>. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perbandingan daya lenteng pada pegas jari dengan jarak posisi koil 2 mm, 8 mm dan 14 mm dari basis akrilik.

## BAHAN DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah *pre-eksperimental* dengan rancangan *one shoot study design*. Penelitian ini menggunakan *simple random sampling* yang terdiri dari 3 kelompok perlakuan yaitu pegas jari dengan jarak posisi koil 2 mm, 8 mm dan 14 mm dari basis akrilik dengan diameter kawat 0,6 mm dan diameter koil 3 mm. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Basah Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin bulan Juni-Agustus 2016. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tang potong, tang ortodonti, spidol merah, spatula, *bowl*, stelon pot, gelas ukur, *deepend glass*, pisau malam, pisau gips, pisau model, spatula semen, plastik *cellophane*, press hidrolik, kuas kecil, kuvet dan press kuvet individual, *spiritus brander*, kompor gas, penggaris milimeter, papan kayu, panci dan *gauge* meter. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *resin akrilik heat cured*, gips plaster tipe II, kawat klamer *stainless steel* 0,6 mm, *Could Mould Seal* (CMS), vaselin dan malam merah.

Penelitian ini diawali pembuatan pola panjang desain pegas yaitu jarak dari lengan bebas pegas atau

kaki pegas ke basis akrilik sehingga pegas jari dengan jarak posisi koil 2 mm, 8 mm dan 14 mm dari basis akrilik. Pembuatan sampel pegas jari dengan jarak posisi koil 2 mm, 8 mm dan 14 mm dari basis akrilik pada kawat klamer berdiameter 0,6 mm dengan panjang kawat 18 mm dan diameter koil 3 mm. Pembuatan plat dasar menggunakan malam merah di potong dengan ukuran 40 x 20 dengan ketebalan 2 mm, kemudian pegas jari dengan jarak posisi koil 2 mm, 8 mm dan 14 mm dengan diameter kawat 0,6 mm dan diameter koil 3 mm ditanam dalam plat dasar malam merah, dilanjutkan proses *boiling out*.

Pembuatan adonan akrilik dalam stelon pot dengan perbandingan *powder* dan *liquid* 3:1, aduk perlahan menggunakan semen spatula hingga homogen. Tutup stelon pot dan tunggu sampai fase *dough*. Adonan akrilik masuk ke seluruh area *mould* model. Menutup adonan akrilik pada *mould* model dengan plastik *cellophane* yang telah diolesi CMS. Pasang kuvet atas, pengepresan dengan press hidrolik yang diberikan tekanan 800. Setelah itu pisahkan kuvet atas – bawah, ambil plastik *cellophane*. Tekan kembali dengan press hidrolik yang diberikan tekanan 1000. Proses penggodokan, masukan kuvet bersama press kuvet individual kedalam panci. Panaskan panci tersebut dengan api sedang selama 30 menit, kemudian besarkan api sampai air mendidih selama 30 menit.

Pembuatan penyangga kayu sesuai dengan bentuk sampel, pada setiap sisi di beri dinding penyangga agar plat akrilik tidak bergerak ketika pengukuran, kemudian membuat penanda defleksi dengan jarak 3 mm yang di ukur dengan menempatkan penggaris milimeter pada bagian bawah penyangga. Setelah itu, membuat papan kayu tegak lurus yang sejajar dengan sanggahan papan kayu untuk menempatkan *gauge* meter. Tahapan terakhir kelompok perlakuan yaitu pegas jari dengan jarak posisi koil 2 mm, 8 mm dan 14 mm dari basis akrilik ditempatkan pada papan penyangga plat akrilik, dan ujung *gauge* meter diletakkan sejajar menyentuh bagian ujung yang lepas. Pegas diaktivasi dengan diberikan defleksi 3 mm. Pergerakan pegas dilihat dan diukur besar daya lentingnya menggunakan *gauge* meter.

## HASIL PENELITIAN

Penelitian Perbandingan Daya Lenting Terhadap Jarak Posisi Koil Pegas Jari Dari Basis Akrilik telah dilakukan untuk mengetahui perbedaan daya lenting terhadap jarak posisi koil pegas jari dari basis akrilik. Data rata-rata nilai daya lenting terhadap jarak posisi koil pegas jari dari basis akrilik seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Rerata daya lenting pegas jari dengan jarak posisi koil 2 mm, 8 mm dan 14 mm dari basis akrilik.

| Kelompok | Rerata Daya<br>Lenting ± SD (gram/mm) |
|----------|---------------------------------------|
| 2 mm     | 70,8 ± 8,88194                        |
| 8 mm     | 39,1 ± 5,40062                        |
| 14 mm    | 88,3 ± 6,74949                        |

Tabel di atas menunjukkan bahwa rerata pengukuran daya lenting yang kecil ditunjukkan pada kelompok perlakuan pegas jari pada posisi koil 8 mm dari basis akrilik dan daya lenting yang paling besar ditunjukkan pada kelompok perlakuan pegas jari pada posisi koil 14 mm dari basis akrilik. Uji normalitas *Shapiro-wilk* kelompok perlakuan pegas jari dengan jarak posisi koil 2 mm dari basis akrilik diperoleh nilai  $p = 0,841$ , pegas jari dengan jarak posisi koil 8 mm dari basis akrilik didapatkan  $p = 0,258$  dan pegas jari dengan jarak posisi koil 14 mm dari basis akrilik diperoleh nilai  $p = 0,198$ . Hasil tersebut menunjukkan bahwa data penelitian ini terdistribusi normal karena ( $p > 0,05$ ).

Uji homogenitas menggunakan *Levene's test*, didapatkan nilai  $p = 0,352$ . Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebaran data tersebut memiliki varian yang homogen ( $p > 0,05$ ). Hasil uji *One Way Anova* menunjukan nilai signifikansi  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ), terdapat perbedaan daya lenting yang signifikan. Data dilanjutkan dengan uji *post Hoc* menggunakan *LSD test*.

Tabel 2 Tabel Uji *Post Hoc LSD* antara masing-masing pada kelompok perlakuan pegas jari dengan jarak posisi koil 2 mm, 8 mm dan 14 mm dari basis akrilik.

| Kelompok | 2 mm | 8 mm  | 14 mm |
|----------|------|-------|-------|
| 2 mm     | -    | .000* | .000* |
| 8 mm     | -    | -     | .000* |
| 14 mm    | -    | -     | -     |

Berdasarkan data diatas dapat dilihat bahwa hasil *LSD test* antara semua kelompok perlakuan memiliki nilai signifikansi yaitu  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ), terdapat perbedaan signifikan daya lenting antar kelompok perlakuan pegas jari pada jarak posisi koil 2 mm dengan jarak posisi koil 8 mm dari basis akrilik, kelompok pegas jari dengan jarak posisi koil 2 mm dengan jarak posisi koil 14 mm dari basis akrilik dan kelompok pegas jari dengan jarak posisi koil 8 mm dengan jarak posisi koil 14 mm dari basis akrilik.

## PEMBAHASAN

Pegas jari dengan jarak posisi koil yang berbeda, menghasilkan daya lenting yang juga

berbeda. Posisi koil yang berada ditengah dari tepi basis menyebabkan daya pegas yang ringan, karena pusat gerakan lengan terletak pada koil. Daya pegas yang besar dihasilkan jika posisi koil terlalu dekat atau tidak ada jarak dari tepi basis dengan koil, karena ruang gerak koil yang menjadi terbatas. Jika posisi koil jauh dari tepi basis, daya yang dihasilkan menjadi lebih besar karena gerakan lengan pegas menjadi tidak terpusat pada koil dan tidak memberikan keseimbangan pada gerakan lengan pegas. Jarak posisi koil yang berbeda akan memberikan perbedaan nilai daya lenteng<sup>10,17</sup>.

Perbedaan dalam keefektifan pegas ditimbulkan oleh sifat kawat dan posisi koil. Sifat kawat berhubungan dengan *springiness* (daya lenteng), *stiffness* (kekakuan) kemampuan untuk dibengkokkan tanpa terjadi fraktur, ketahanan korosi, dan kemampuan solder atau pengelasan dengan mudah. Kelentingan dari kawat adalah fungsi dari struktur *fibrous grain* yang dimasukkan selama pembuatan kawat<sup>15</sup>. *Springback* merupakan sifat kawat yang diukur dari kemampuannya untuk menjalani defleksi yang besar tanpa deformasi permanen<sup>12</sup>. Jika nilai daya lenteng yang dihasilkan kawat lebih besar, maka sifat kekakuan kawat juga besar, dan kawat tersebut memiliki sifat elastisitas yang kurang. Jika nilai daya lenteng yang dihasilkan kawat lebih ringan, maka sifat kekakuan kawat lebih kecil, sehingga sifat elastisitas kawat tersebut menjadi lebih besar<sup>12,18</sup>.

Kawat harus memiliki nilai kekakuan seperti modulus elastisitasnya, pergerakan cepat menggunakan pegas dengan kawat kaku, kekuatan kecil dengan kawat fleksibel untuk pergerakan yang lambat<sup>13</sup>. Kawat yang relatif kaku mampu menerapkan daya yang besar sehingga dapat menggerakkan gigi dengan cepat<sup>14</sup>. Kawat tersebut harus diganti secara teratur karena memiliki kemampuan *springback* terbatas. Fleksibilitas diperlukan untuk kekuatan yang ringan, salah satunya adalah memperpanjang pegas dengan pembuatan koil<sup>14,16</sup>.

Pegas memerlukan kekuatan ringan untuk menghasilkan pergerakan yang terus-menerus (*continuous forces*) sampai ke posisi gigi yang diinginkan. Penggerakan gigi yang berakar tunggal diperlukan kekuatan antara 20-40 gram/mm<sup>2</sup> dan untuk kekuatan yang besar diatas 40 gram akan dapat mengakibatkan kerusakan jaringan periodontal dan menimbulkan rasa sakit yang berlebihan<sup>13</sup>. Pembuluh darah pada daerah yang tertekan akan menyempit kemudian suplai oksigen dalam pembuluh darah berkurang sehingga menyebabkan kematian pada jaringan sekitar tertekan dan gigi yang digerakkan akan mengalami nekrosis<sup>6,18</sup>.

Daya lenteng yang efektif terdapat pada kelompok perlakuan pegas jari dengan jarak posisi koil 8 mm dari basis akrilik, karena pada posisi tersebut tidak melebihi kekuatan optimum pergerakan gigi anterior yaitu 20-40 gram/mm<sup>2</sup>. Pada posisi koil 8 mm dari basis akrilik letaknya akan segaris dengan tengah-

tengah mahkota gigi yang digerakkan dan tegak lurus pada arah pergerakan gigi, sehingga gigi bergerak pada arah yang ditentukan. Berdasarkan hasil data penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbandingan daya lenteng terhadap pegas jari dengan jarak posisi koil 2 mm, 8 mm dan 14 mm dari basis akrilik. Pada penelitian ini pegas jari yang efektif untuk pergerakan gigi pada peranti ortodonti lepasan yaitu pegas jari dengan jarak posisi koil 8 mm dari basis akrilik.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Rahardjo P. Ortodonti dasar ed.2. Surabaya: Airlangga University. Press; 2012. Hal: 128.
2. Foster TD. Buku ajar ortodonsi ed.3. Jakarta: EGC; 2011. Hal: 240.
3. Rahardjo P. Peranti Ortodonti Lepasn. Surabaya: Airlangga University. Press; 2009. Hal: 2-15.
4. Adams C. Philip. Desain, Konstruksi dan Kegunaan Pesawat Ortodonti Lepas. Jakarta: Widya Medika, 2008. Hal: 1-17.
5. Moyers R.E. Handbook of Orthodontics. ed. 3.. Chicago, London: Year Book Medical Pub. Inc; 2007. p. 98-105.
6. Mavreas D, Athanasiou AE. Factor Affecting The Duration Of Orthodontic Treatment: A Systemic Review. University Of The Doloniki. 2008; 30(1): 387-393.
7. Harty F.J. Kamus Kedokteran Gigi. Jakarta: EGC; 2010. Hal: 313.
8. Isaacson K.G, Muir J.D, Reed R.T. Removable Orthodontic Apliances. New Delhi: Oxford Aucland Boston Johannesburg; 2008. p. 342-350.
9. Dicson GC, Wheathly AE. Removable Orthodontic Apliances. Philadelphia: Med Pub; 2007. p. 212-218.
10. Alam MK. A to Z Orthodontics. Vol. 01. Kelatan: PPSP Publication; 2012. p. 310.
11. Sulandjari Heryumani. Buku Ajar Ortodonsia I. Jakarta: KGOI; 2008. Hal: 12-17.
12. Phulari, BS. History Of Orthodontics. New delhi: Jaypee Brothers Medical Publisher; 2013. p. 317-121.
13. Philips RW. Science of Dental Materials. Philadelphia, USA: Med Pub; 2010. p. 365.
14. O'Brien, Ryge. An Outline of Dental Materials and Their Selection. Philadelphia: Medical Publication; 2009. p. 278.
15. Gill DS. Ortodonsia at a glance. Jakarta: EGC; 2014. Hal: 107-115.
16. Ulusoy AT, Bodrumlu EH. Management of Anterior Dental Crossbite With Removable Appliances. Contemporary Clinical Dentistry 2013; 4(2): 223-226.
17. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2013. Jakarta : Badan Penelitian dan

Perhubungan Kesehatan Departemen Kesehatan RI, 2013. Hal: 111-129.

18. O'Brien, William J, Gunnar Ryge. An Outline of Dental Materials and Their Selections. Philadelphia: W.B Saunders Company; 2013. p. 111-115.