

# **Pengaruh pH Saliva Terhadap Pelepasan Ion Nikel Kawat ortodontik Nikel Titanium**

## *Effect of pH Saliva With ion Release From Ortodontic NiTi Wire*

M. Sulchan Ardiyansyah<sup>1</sup>

Desgentias Roid Hazazi<sup>2</sup>

Dosen PSKG FKIK UMY<sup>1</sup>, Mahasiswa PSKG UMY<sup>2</sup>

**Abstract:** *Orthodontic wire has several types such as beta titanium, stainless steel, and titanium nickel. Saliva has a normal pH condition, but several factors can affect the condition to be acidic or basic.*

*The purpose of this research is to find out whether or not the release of nickel-made orthodontic wire nickel ion is immersed in normal pH and acidic*

*This study used a laboratory experimental method, with a cross sectional research design. The number of samples used in this study are 40 orthodontic wire samples made from nickel titanium which are divided into 10 groups. Then immersion using saliva pH 6.75 and pH 4.8 for 1 day, 7 days, 14 days, 21 days, and 28 days. The data obtained were analyzed using Independent T test.*

*Results performed on day 1, day 7, day 14, day 21, and day 28 experienced ion release.*

*The conclusions of this study indicate that titanium nickel orthodontic wires which are immersed undergo ion release. The longer the immersion takes, the more nickel ions are released.*

**Key words:** *Orthodontic Wire, Ion Release, Nickel, Immersion.*

**Abstrak:** Ortodontik adalah suatu cabang dalam ilmu kedokteran gigi yang mempelajari tentang cara mencegah, melindungi, dan merawat maloklusi yang melibatkan gigi geligi, skeletal, dan jaringan lunak regio dentofasial. Kawat ortodontik memiliki beberapa macam seperti beta titanium, *Stainless Steel*, dan nikel titanium. Saliva memiliki kondisi pH normal, tetapi beberapa factor dapat mempengaruhi kondisi menjadi asam maupun basa.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat atau tidak pelepasan ion nikel kawat ortodontik berbahan nikel titanium yang dilakukan perendaman pada pH normal dan asam.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratoris, dengan desain penelitian *cross sectional*. Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 40 sampel kawat ortodontik berbahan nikel titanium yang terbagi dalam 10 kelompok. Kemudian dilakukan perendaman menggunakan saliva pH 6,75 dan pH 4,8 selama 1 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji T tidak Berpasangan.

Hasil yang dilakukan pada hari ke-1, hari ke-7, hari ke-14, hari ke-21, dan hari ke-28 mengalami pelepasan ion.

Kesimpulan dari penelitian ini Menunjukkan bahwa kawat ortodontik berbahan nikel titanium yang dilakukan perendaman mengalami pelepasan ion. Semakin lama dilakukan perendaman maka semakin banyak ion nikel yang terlepas.

**Kata kunci:** Kawat Ortodontik, Pelepasan Ion, Nikel, Perendaman.

## PENDAHULUAN

Ortodonsia merupakan salah satu cabang dari ilmu kedokteran gigi yang mempelajari tentang cara mencegah, melindungi, dan merawat maloklusi yang melibatkan gigi geligi, skeletal, dan jaringan lunak regio dentofasial. Semua usia dapat mengalami maloklusi yang mempunyai dampak gangguan fungsi dan estetika gigi<sup>1</sup>. Kawat ortodonti menjadi salah satu komponen yang penting karena berfungsi memberikan berbagai macam pergerakan gigi melalui breket dan buccal tubes yang melekat pada gigi<sup>2</sup>.

Pada tahun 1987, Dr. Edward Harley Angle menciptakan sistem sudut dan hasilnya akan memperkenalkan alat berupa *multibanded edgewise* pada tahun 1928. Pemakaian alat tersebut yang dipasang pada gigi oleh operator dan tidak dapat dilepas oleh pasien disebut alat cekat<sup>3</sup>. Terdapat 2 macam alat ortodontik berdasarkan jenisnya, yaitu alat ortodontik cekat dan alat

ortodontik lepasan. Alat ortodontik cekat merupakan alat yang hanya bisa dipasang dan dilepas oleh dokter gigi<sup>4</sup>.

Ortodontik cekat memiliki beberapa komponen yang terdiri dari *bracket*, kawat busur, cincin (*band*), dan *molar tube*<sup>4</sup>. Komponen tersebut sebagian besar terbuat dari logam seperti kawat busur yang digunakan sebagai komponen penjangkar dan komponen aktif untuk penggerak gigi<sup>5</sup> kawat ortodontik berbahan nikel titanium adalah salah satu yang sering digunakan untuk perawatan ortodontik<sup>2</sup>. Saliva adalah cairan yang disekresikan oleh kelenjar ludah yang ada di rongga mulut seperti kelenjar parotis, submandibularis, dan sublingualis<sup>6</sup>. Tingkat derajat keasaman saliva berkisar antara 6,0 sampai 7,4. Saliva merupakan cairan buffer yang baik, akan tetapi dapat terganggu karena adanya aktifitas mikroba serta asupan makanan dan minuman<sup>7</sup>. Saliva memiliki berbagai macam zat. Salah satunya

ion klorida yang dapat melepaskan ion nikel pada kawat ortodontik berbahan nikel titanium<sup>8</sup>.

. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pH saliva terhadap pelepasan ion nikel kawat ortodontik berbahan nikel titanium.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan desain *cross sectional*. Penelitian dilakukan di laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Laboratorium Instrumen, Fisika Dasar dan Kimia Dasar Universitas Islam Indonesia pada bulan Januari 2019 – Februari 2019,.

Populasi penelitian ini adalah kawat busur ortodontik berbahan nikel titanium merk Ortho Organizer dengan diameter 0,012 inchi. Jumlah sampel yang digunakan adalah 40 kawat NiTi sepanjang 5 cm. Sampel tersebut terbagi menjadi 10 kelompok yang terdiri dari 5 kelompok perendaman pH normal dan 5 kelompok pH asam. Masing-masing kelompok perendaman pH normal dan pH asam dilakukan perendaman selama 1 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari. Kawat yang dilakukan perendaman dimasukkan ke inkubator dengan suhu 37°C. Saliva yang digunakan adalah saliva buatan yang memiliki derajat keasaman pH sebesar 6,75 dan pH 4,8. Kemudian untuk menentukan konsentrasi pelepasan ion nikel digunakan cairan saliva buatan yang telah dilakukan perendaman dari kawat NiTi

dengan Teknik spektrofotometri dengan alat *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS).

## HASIL

**Tabel 1. Hasil Uji Normalitas**

Kelompok perlakuan	Shapiro-Wilk
normal hari ke-1	.953
asam hari ke-1	.809
normal hari ke-7	1.000
normal hari ke-14	.860
asam hari ke-14	.958
normal hari ke-21	.961
asam hari ke-21	.930
normal hari ke-28	.993
asam hari ke-28	.918

Hasil data penelitian terlihat di Tabel 1. yang menunjukkan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Uji ini dilakukan karena sampel kurang dari 50. Berdasarkan hasil diatas semua data distribusi normal dengan nilai p lebih dari 0,05.

**Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Risiko Karies Berdasarkan Usia**

Waktu Perendaman	Angka Pelepasan
Hari Ke-1	0.305
Hari Ke-7	0.008
Hari Ke-14	0.2
Hari Ke-21	0.002
Hari Ke-28	0.000

Hasil uji statistik uji T Tidak Berpasangan diperoleh pada hari ke-1, hari ke-7, dan hari ke-14 menunjukkan tidak terdapat perbedaan dengan nilai signifikansi lebih dari 0.05. sedangkan pada hari ke-21 dan hari ke-28 kurang dari 0.05.

## PEMBAHASAN

Penelitian yang telah dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh pH saliva terhadap pelepasan ion nikel kawat ortodontik berbahan nikel titanium. Rasyid (2014) menyatakan bahwa ion klorida dapat melepaskan ion nikel sehingga membuat lapisan korosi menjadi rusak<sup>9</sup>. Penelitian ini menggunakan kawat ortodontik nikel titanium ukuran 0,12 inci. Kawat dipotong sepanjang 5 cm sebanyak 40. Sampel tersebut dibagi menjadi 10 kelompok. Masing- masing kelompok terdiri dari 5 kelompok perendaman pH normal dan

5 kelompok perendaman pH asam. Kemudian dilakukan perendaman selama 1 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari.

Pada Tabel. 1 menunjukkan Hasil uji normalitas dapat dilihat dari kolom *Shapiro-Wilk* karena sampel kurang dari 50. Pada masing-masing kelompok memiliki nilai signifikansi lebih dari 0.05. Hal tersebut menunjukkan semua kelompok distribusi normal. Kemudian dilakukan uji homogenitas. Hasil uji tersebut menunjukkan angka pelepasan ion kawat ortodontik berbahan nikel-titanium yang direndam pada pH normal dan pH asam memiliki nilai signifikansi 0,000 ( $p < 0,05$ ) yang berarti uji homogenitas tidak terpenuhi Hasil uji T Tidak Berpasangan pada hari ke-1, hari ke-14, dan hari ke-21 diperoleh nilai signifikansi lebih dari 0.005. Pelepasan ion pada perendaman selama hari tersebut tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Selama perendaman tersebut, pelepasan ion nikel pada kawat ortodontik NiTi tidak banyak. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian Huang (2003) yang menyatakan bahwa semakin lama kawat NiTi dilakukan perendaman semakin juga banyak pelepasan ion.

Hasil uji T Tidak Berpasangan pada hari ke-21 dan hari ke-28 diperoleh nilai signifikansi kurang dari 0.05. pelepasan ion selama hari tersebut terdapat perbedaan yang signifikan. Pelepasan ion nikel tidak banyak selama dilakukan perendaman dalam waktu tersebut. Semakin lama kawat didalam saliva semakin banyak juga ion yang terlepas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hussain (2016) yang melakukan penelitian terhadap pelepasan ion nikel kawat *Stainless Steel* yang dilakukan perendaman pada saliva buatan pH normal. Konsentrasi pH asam juga banyak mempengaruhi pelepasan ion nikel pada kawat. Saliva memiliki komponen

anorganik seperti bikarbonat, fosfat, natrium, kalium, potasium, klorida, dan magnesium. Dari semua zat tersebut yang berperan untuk melepaskan ion nikel pada kawat yaitu ion klorida. Komponen tersebut memicu reaksi elektrokimia. Reaksi elektrokimia merupakan reaksi antara anoda yang mengalami oksidasi dan katoda yang mengalami reduksi. Reaksi tersebut yang mempengaruhi kawat melepaskan ion nikel sebagai tanda terjadinya korosi<sup>3</sup>.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian diperoleh hasil bahwa terdapat pelepasan ion nikel pada kawat ortodontik berbahan nikel titanium yang dilakukan perendaman pada saliva buatan pH normal dan pH asam.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pelepasan ion nikel kawat ortodontik berbahan nikel titanium yang dilakukan perendaman pada saliva buatan pH normal dan pH asam dengan waktu yang lebih lama.

## Daftar Pustaka

1. **Alam, Mohammed Khursheed.** *Fixed Appliances*. Malaysia : PPSP Publication, 2012.
2. *Uji pelepasan ion nikel dan kromium pada beberapa braket stainless steel yang direndam di air laut.* **Lombo, Cliff, Anindita dan juliatri.** 2016, Vol. 4.
3. *PERBEDAAN PELEPASAN ION NIKEL DAN KROMIUM PADA BEBERAPA MEREK KAWAT STAINLESS STEEL YANG DIRENDAM DALAM ASAM CUKA.* **Sumule, Indri, Anindita dan Waworuntu, Olivia.** 4, 2015, Vol. 5.
4. **Foster, T D.** *Buku Ajar Ortodonsi.* 1997.
5. **Isaacson, K G, Muir, J D dan Reed, R T.** *Removable Orthodontic Appliances.* India : Elsivier, 2002.
6. **Harty, H J dan Ogston, R.** *Kamus Kedokteran Gigi.* Jakarta : EGC, 1995.
7. **Guyton, A C.** *Human Physiology and Mechanism of Disease.* Jakarta : EGC, 1995.
9. *Pelepasan Ion Nikel dan Kromium Kawat Australia dan Stainless Steel dalam Saliva Buatan.* **Rasyid, Nolista Indah, Pudyani, Pinandi Sri dan Heryumani.** 3, s.l. : Dental Journal, 2014, Vol. 47.
10. *Ion release from NiTi orthodontic wires in artificial saliva with various acidities.* **Huang, H.** 20, s.l. : Biomaterials, 2003, Vol. 24.