

**PENGARUH MINUMAN BERKARBONASI  
TERHADAP FRIKSI KAWAT *STAINLESS STEEL*  
DAN NIKEL TITANIUM**

**SKRIPSI**



**Oleh:  
Maharani  
04031281924031**

**BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2023**

**PENGARUH MINUMAN BERKARBONASI  
TERHADAP FRIKSI KAWAT *STAINLESS STEEL*  
DAN NIKEL TITANIUM**

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar  
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

**Oleh:  
Maharani  
04031281924031**

**BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN  
DOSEN PEMBIMBING**

**Skripsi yang berjudul:**

**PENGARUH MINUMAN BERKARBONASI TERHADAP  
FRIKSI KAWAT *STAINLESS STEEL* DAN NIKEL TITANIUM**

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar  
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

**Palembang, Mei 2023**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I**



**drg. Arya Prasetya Beumaputra, Sp. Ort**  
**NIP. 197406022005011001**

**Dosen Pembimbing II**



**drg. Febriani, Sp. Pros**  
**NIP. 198002292007012004**

# HALAMAN PENGESAHAN

## SKRIPSI

### PENGARUH MINUMAN BERKARBONASI TERHADAP FRIKSI KAWAT *STAINLESS STEEL* DAN NIKEL TITANIUM

Disusun oleh:  
**Maharani**  
04031281924031

Skrripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji  
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut  
Tanggal 11 Mei 2023  
Yang terdiri dari:

Dosen Pembimbing I



drg. Arva Prasetya Beumaputra, Sp. Ort  
NIP. 197406022005011001

Dosen Pembimbing II



drg. Febriani, Sp. Pros  
NIP. 198002292007012004

Dosen Penguji I



drg. Sekar Putri, Sp. Ort  
NIP. 881019022034201801

Dosen Penguji II

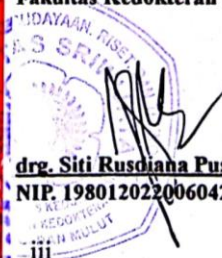


drg. Bebbi Arisya Kesumaputri, M.Kes  
NIP. 199401122022032012



Mengetahui,  
Ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut  
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M.Kes  
NIP. 198012022006042002



## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (SKG), baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Isi pada karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pelaksanaan prosedur penelitian yang dilakukan dalam proses pembuatan karya tulis ini adalah sesuai dengan prosedur penelitian yang tercantum.
5. Hasil penelitian yang dicantumkan pada karya tulis adalah benar hasil yang didapatkan pada saat penelitian, dan bukan hasil rekayasa.
6. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, Mei 2023

Yang membuat pernyataan,



Maharani

04031281924031

## HALAMAN PERSEMBAHAN

إِنَّ مَعَ رَبِّي سَيِّدِينَ

"Sesungguhnya Allah bersamaku, Dia akan memberi petunjuk kepadaku"  
(Q.S. Asy- Syu'ara: 62)

*Skripsi ini saya persembahkan untuk:*

*Mama dan Papa*

*Adek*

*Semua sahabat terbaik*

**"Perjalanan seribu mil dimulai dengan satu langkah"**  
**- Lao Tzu**

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Minuman Berkarbonasi terhadap Friksi Kawat *Stainless Steel* dan Nikel Titanium”** diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Gigi (SKG) di Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan di masa mendatang.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang turut memberikan bantuan baik berupa pikiran, materi, tenaga, dukungan moral dan spiritual selama masa perkuliahan hingga dapat menyelesaikan skripsi ini, khususnya kepada:

1. Allah SWT. yang selalu melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M.Kes. selaku Ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya yang telah memberikan dukungan dan perizinan dalam skripsi ini.
3. drg. Arya Prasetya Beumaputra, Sp.Ort. selaku dosen pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, saran, masukan, semangat, dan perhatian pada penulis dari awal penulisan hingga tersusunnya skripsi ini.
4. drg. Febriani, Sp.Pros. selaku dosen pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, saran, masukan, semangat, dan perhatian pada penulis dari awal penulisan hingga tersusunnya skripsi ini.
5. drg. Sekar Putri, Sp.Ort. selaku dosen penguji 1 yang telah memberikan saran, arahan, dan petunjuk dalam menyempurnakan isi dan penulisan skripsi ini.
6. drg. Bebbi Arisya Kesumaputri, M.Kes. selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan saran, arahan, dan petunjuk dalam menyempurnakan isi dan penulisan skripsi ini.
7. drg. Danica Anastasia, Sp.KG. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan banyak masukan dan dukungan kepada penulis selama menempuh Pendidikan di Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.
8. Seluruh staf dosen Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan kecakapan selama proses pendidikan.
9. Seluruh pegawai Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bantuan dalam mengurus berkas dan perizinan dan menyediakan sarana pendukung yang dibutuhkan selama proses pendidikan dan penyelesaian skripsi ini.
10. Asisten Kepala Laboratorium Manufaktur dan Metrologi Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Pak Feri Ferdiansyah, yang telah memberikan izin dan membantu proses penelitian.

11. Drs. Eddy Roflin, M.Si. selaku dosen biostatistik yang telah meluangkan waktu dalam membantu membimbing pengolahan data hasil penelitian penulis.
12. Kedua orang tuaku, Mama Maryam dan Papa Muslih yang telah mencurahkan kasih sayang, doa, perhatian, waktu, tenaga, motivasi, serta dukungan moril maupun materil kepada penulis.
13. Adek Muhammad Agung yang telah mencurahkan waktu, tenaga, dan dukungan kepada penulis.
14. Yuk Maya dan Kak Faisal yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis selama melakukan penelitian.
15. Teman-teman “ILY 3000” (Mada dan Anggi) yang senantiasa mendengarkan keluh kesah, membantu, dan memotivasi penulis selama perkuliahan dan pembuatan skripsi ini.
16. Teman-teman “Tim Ortodonsia” (Dinda Arum, Azelia Zahri, Salsabila) yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.
17. Seluruh rekan seperjuangan “Fascodontia”, kakak tingkat, dan adik tingkat yang telah menjadi bagian penulis dalam menempuh cita-cita.
18. Teman-teman “KKN Tematik UNSRI Angkatan 96 Desa Arisan Musi Timur” yang telah memberikan dukungan dan motivasi dalam penulisan skripsi ini.
19. Semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu,

Semoga Allah SWT. membalas segala kebaikan dan bantuan yang telah diberikan selama ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan masukan bagi pembaca.

Indralaya, Mei 2023  
Penulis,



Maharani  
04031281924031



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.3.1 Tujuan Umum .....	3
1.3.2 Tujuan Khusus .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.4.1 Manfaat Teoretis .....	3
1.4.2 Manfaat Praktis .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Telaah Pustaka .....	5
2.1.1 Kawat Ortodontik.....	5
2.1.2 Sifat Ideal Kawat Ortodontik .....	5
2.1.3 Jenis Kawat Ortodontik.....	7
2.1.4 <i>Sliding Mechanics</i> .....	10
2.1.5 Friksi .....	13
2.1.6 Jenis Friksi .....	13
2.1.7 Faktor yang Memengaruhi Friksi Kawat Ortodontik.....	14
2.1.8 Perhitungan Friksi .....	17
2.1.9 Minuman Berkarbonasi.....	17

2.2 Landasan Teori.....	20
2.3 Kerangka Teori.....	22
2.4 Hipotesis Penelitian.....	22
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	23
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
3.3 Subjek Penelitian.....	23
3.3.1 Besar Sampel.....	23
3.4 Variabel Penelitian .....	26
3.4.1 Variabel Terikat .....	26
3.4.2 Variabel Bebas .....	26
3.4.3 Variabel Terkendali.....	26
3.4.4 Variabel Tidak Terkendali .....	27
3.5 Kerangka Konsep .....	27
3.6 Definisi Operasional.....	27
3.7 Alat dan Bahan Penelitian.....	28
3.8 Prosedur Penelitian.....	29
3.9 Cara Pengolahan dan Analisis Data .....	32
3.10 Alur Penelitian .....	33
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	34
4.2 Pembahasan.....	37
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>43</b>
5.1 Kesimpulan .....	43
5.2 Saran.....	43
<b>Daftar Pustaka.....</b>	<b>44</b>
<b>Lampiran .....</b>	<b>49</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Sifat Kawat Stainless Steel .....	8
Tabel 2. Sifat Kawat Nikel Titanium .....	9
Tabel 3. Nilai pH larutan perendam .....	34
Tabel 4. Rerata friksi kawat stainless steel setelah perendaman dalam minuman berkarbonasi (Coca-Cola®) .....	35
Tabel 5. Rerata friksi kawat nikel titanium setelah perendaman dalam minuman berkarbonasi (Coca-Cola®) .....	35
Tabel 6. Rerata friksi kawat setelah perendaman selama 7.5 jam dan 10 jam dalam minuman berkarbonasi (Coca-Cola®) .....	36
Tabel 7. Rerata friksi kawat stainless steel dan nikel titanium setelah perendaman dalam minuman berkarbonasi (Coca-Cola®) selama 7.5 jam dan 10 jam .....	37

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Fase pergerakan gigi.....	12
Gambar 2. Gaya yang bekerja pada suatu benda di atas permukaan .....	13
Gambar 3. Ilustrasi pengujian friksi pada <i>universal testing machine</i> .....	32

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Hasil Pengukuran Friksi .....	49
Lampiran 2. Hasil Uji Statistik.....	51
Lampiran 3. Foto Penelitian.....	56
Lampiran 4. Surat Penelitian.....	60
Lampiran 5. Lembar Bimbingan.....	62

# PENGARUH MINUMAN BERKARBONASI TERHADAP FRIKSI KAWAT *STAINLESS STEEL* DAN NIKEL TITANIUM

Maharani  
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut  
Fakultas Kedokteran  
Universitas Sriwijaya

## ABSTRAK

**Latar belakang:** Kawat *stainless steel* (SS) dan nikel titanium (NiTi) adalah dua jenis kawat ortodontik yang paling sering digunakan secara klinis dalam perawatan ortodontik menggunakan alat ortodontik cekat. Pada saat gigi bergerak, maka akan terjadi friksi antara kawat dan braket ortodontik. Salah satu faktor yang dapat menyebabkan friksi pada kawat ortodontik adalah korosi. Korosi dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan rongga mulut dengan pH rendah. Pada pasien yang dirawat menggunakan alat ortodontik cekat sering kali memiliki kebiasaan mengonsumsi minuman berkarbonasi (pH rendah). **Tujuan:** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh minuman berkarbonasi terhadap friksi pada kawat *stainless steel* dan nikel titanium. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratoris dengan desain *post test only control group*. Dua belas kawat *stainless steel* dan dua belas kawat nikel titanium penampang bulat berdiameter 0.018 inci dengan panjang 10 cm direndam dalam minuman berkarbonasi dan saliva buatan masing-masing selama 7.5 jam dan 10 jam. Friksi kawat diukur menggunakan *universal testing machine* dengan kecepatan *crosshead* 10 mm/menit sepanjang 5 mm. Data dianalisis menggunakan *Independent-Samples T Test*. **Hasil:** Penelitian ini menunjukkan bahwa perendaman kawat SS dan NiTi di dalam minuman berkarbonasi mengalami peningkatan friksi dibandingkan perendaman di dalam saliva buatan tetapi tidak signifikan secara statistik. **Kesimpulan:** Minuman berkarbonasi tidak berpengaruh terhadap friksi kawat *stainless steel* dan nikel titanium.

**Kata kunci:** friksi, kawat nikel titanium, kawat *stainless steel*, minuman berkarbonasi.

# ***THE EFFECT OF CARBONATED BEVERAGES ON FRICTION OF STAINLESS STEEL AND NICKEL TITANIUM ARCHWIRES***

Maharani

*Department of Dentistry and Oral Health*

*Faculty of Medicine*

*Sriwijaya University*

## ***ABSTRACT***

**Background:** *Stainless steel (SS) and nickel titanium (NiTi) archwires were the two types of orthodontic archwires that were most commonly used clinically in orthodontic treatment using fixed orthodontic appliances. During tooth movement, friction occurred between the archwire and the orthodontic bracket. One of the factors that could cause friction in orthodontic archwire was corrosion. Corrosion could be caused by the low pH environment of the oral cavity. Patients undergoing treatment with fixed orthodontic appliances often had a habit of consuming carbonated beverages (with low pH).* **Objective:** *The aim of this research was to determine the effect of carbonated beverages on friction of stainless steel and nickel titanium archwire.* **Methods:** *This research was a laboratory experimental study with a post test only control group design. Twelve stainless steel archwires and twelve nickel titanium archwires with a round cross-section and diameter of 0.018 inches, each measuring 10 cm in length, were immersed in carbonated beverages and artificial saliva for 7.5 hours and 10 hours, respectively. Friction was measured using a universal testing machine at a crosshead speed of 10 mm/minute over a distance of 5 mm. The data were analyzed using an Independent-Samples T Test.* **Results:** *This research showed that immersion of SS and NiTi archwires in carbonated beverages resulted in increased friction compared to immersion in artificial saliva, but the difference was not statistically significant.* **Conclusion:** *Carbonated beverages did not have an effect on friction of stainless steel and nickel titanium archwires.*

**Keywords:** *friction, nickel titanium archwire, stainless steel archwire, carbonated beverages.*

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Maloklusi merupakan salah satu masalah kesehatan gigi dan mulut yang paling sering dialami di seluruh dunia dengan prevalensi 56%.<sup>1</sup> Prevalensi maloklusi di Indonesia masih tergolong tinggi, yaitu sebesar 80%.<sup>2</sup> Penatalaksanaan maloklusi dapat dilakukan dengan menggunakan alat ortodontik untuk mendapatkan oklusi normal dan profil wajah yang proporsional.<sup>3</sup>

Alat ortodontik yang dapat digunakan untuk mengoreksi maloklusi, yaitu alat ortodontik lepasan dan cekat.<sup>4</sup> Alat ortodontik cekat banyak digunakan untuk perawatan kasus yang kompleks.<sup>5</sup> Alat ortodontik cekat terdiri dari beberapa komponen, yaitu kawat, *bracket*, *band*, *elastics*, *o ring*, dan *power chain*.<sup>5</sup> Kawat adalah salah satu komponen aktif yang dapat merangsang pergerakan gigi.<sup>6</sup>

Kawat *stainless steel* (SS) dan nikel titanium (NiTi) adalah dua jenis kawat ortodontik yang paling sering digunakan secara klinis.<sup>7</sup> Kawat *stainless steel* masih tetap populer digunakan karena memiliki harga yang relatif rendah, ketahanan korosi, dan sifat mampu dibentuk yang baik.<sup>8</sup> Kawat nikel titanium banyak digunakan selama fase awal perawatan ortodontik dan sangat diindikasikan untuk situasi klinis yang membutuhkan fleksibilitas tinggi dan memori elastis.<sup>8</sup> Kawat ortodontik dapat menghasilkan gaya untuk menggerakkan gigi melalui braket. Pada saat gigi bergerak maka akan terjadi gesekan antara kawat dan braket.<sup>9</sup>



Gesekan yang ditimbulkan antara kawat dan braket ortodontik dikenal dengan istilah friksi. Friksi dapat memengaruhi proses perawatan ortodontik.<sup>10</sup> Friksi yang kecil akan mempersingkat masa perawatan karena gaya yang dibutuhkan untuk menggerakkan gigi semakin kecil.<sup>11</sup> Salah satu faktor yang memengaruhi terjadinya friksi adalah lingkungan rongga mulut.<sup>12</sup> Perubahan lingkungan rongga mulut dapat disebabkan oleh konsumsi minuman, salah satunya adalah minuman berkarbonasi.<sup>13</sup>

Perubahan gaya hidup modern berpengaruh pada peningkatan jumlah konsumsi minuman berkarbonasi.<sup>14</sup> Data Rikesdas 2018 menunjukkan sebanyak 2.2% masyarakat Indonesia mengonsumsi minuman berkarbonasi lebih dari satu kali per hari dengan tingkat konsumsi tertinggi pada kelompok umur 10-24 tahun.<sup>15</sup> Minuman berkarbonasi memiliki pH rendah yang mendekati 2,0-3,0.<sup>16</sup> Kondisi pH yang rendah pada minuman berkarbonasi akan menyebabkan korosi dan menghasilkan peningkatan gaya friksi antara kawat dan braket ortodontik.<sup>17,18</sup>

Terdapat beberapa penelitian mengenai pengaruh minuman berkarbonasi terhadap korosi kawat ortodontik. Penelitian Mikulewicz *et al.* mengamati kawat SS yang direndam dalam larutan Coca-Cola®.<sup>19</sup> Hasilnya menunjukkan terjadi peningkatan korosi pada kawat SS. Penelitian Abalos *et al.* yang merendam kawat NiTi dalam minuman berkarbonasi menunjukkan bahwa minuman berkarbonasi dapat mengakibatkan korosi.<sup>17</sup>

Minuman berkarbonasi yang memiliki pH rendah diduga dapat meningkatkan gaya friksi kawat ortodontik. Saat ini, belum ada penelitian yang secara langsung meneliti pengaruh minuman berkarbonasi terhadap friksi pada kawat *stainless steel*

dan nikel titanium. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh minuman berkarbonasi terhadap friksi pada kawat *stainless steel* dan nikel titanium.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan dapat dirumuskan suatu masalah, yaitu apakah ada pengaruh minuman berkarbonasi terhadap friksi pada kawat *stainless steel* dan nikel titanium.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui pengaruh minuman berkarbonasi terhadap friksi pada kawat *stainless steel* dan nikel titanium.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui pengaruh minuman berkarbonasi terhadap friksi pada kawat *stainless steel*.
2. Mengetahui pengaruh minuman berkarbonasi terhadap friksi pada kawat nikel titanium.
3. Mengetahui pengaruh minuman berkarbonasi terhadap friksi pada kawat *stainless steel* dan nikel titanium.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat Teoretis**

Memberikan informasi ilmiah kepada mahasiswa dan dokter gigi di bidang ortodontik tentang pengaruh minuman berkarbonasi terhadap friksi pada kawat *stainless steel* dan nikel titanium.

### **1.4.2 Manfaat Praktis**

1. Menjadi dasar pertimbangan bagi *orthodontist* mengenai pemilihan jenis kawat yang memiliki friksi yang lebih rendah selama perawatan ortodontik cekat pada pasien yang memiliki kebiasaan mengonsumsi minuman berkarbonasi.
2. Menjadi dasar pertimbangan bagi *orthodontist* mengenai waktu penggantian kawat yang ideal selama perawatan ortodontik cekat pada pasien yang memiliki kebiasaan mengonsumsi minuman berkarbonasi.

## Daftar Pustaka

1. Lombardo G, Vena F, Negri P, Pagano S, Barilotti C, Paglia L, et al. Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Paediatr Dent.* 2020; 21(2): 115-6
2. Aditya MY, Baehaqi M, Praptiningsih RS. Pengaruh pengetahuan orang tua tentang ortodonsi dengan perilaku pencegahan maloklusi pada gigi anak. *ODONTO Dental Journal.* 2015; 2(1): 46
3. Tallo FR, Narmada IB, Ardani IGAW. Maxillary anterior root resorption in class II/I malocclusion patients post fixed orthodontic treatment. *Dental Journal (Majalah Kedokteran Gigi).* 2020; 53(4): 201-2
4. Gorantla S, Tholaka M, Maru D, Veginadu P, Konathala SS. Treatment of a skeletal class II malocclusion using fixed functional appliance with miniplate anchorage. *J. Indian Orthod. Soc.* 2019; 53(1): 62
5. Williams J K. Alat-alat ortodonsi cekat: Prinsip & praktik. Alih Bahasa. Susetyo B. Jakarta: EGC; 2010. p.23-5.
6. Dwinuria YE, Nugroho DI, Sjamsudin J, Narmada ID. Comparison of friction coefficient and surface roughness on stainless steel nickel titanium, and nickel-titanium copper wires to standar edgewise brackets: an experimental *in vitro* study. *J Int Oral Health.* 2021; 13(1): 71-2
7. Jamilian A, Moghaddas O, Toopchi S, Perillo L. Comparison of nickel and chromium ions released from stainless steel and niti wires after immersion in oral b®, orthokin® and artificial saliva. *J. Contemp. Dent. Pract.* 2014; 15(4): 403-3
8. Ströbele D, Othman A, Alevizakos V, Turan M, von See C. Mechanical evaluation for three-dimensional printed orthodontic springs with different heights-*in vitro* study. *J Clin Exp Dent.* 2021; 13(10): 975
9. Hongyu J, Lihuang H, Chunwu L, Tinghsu J, Chang YY, Huang HH, et al. Friction of stainless steel, nickel-titanium alloy, and beta-titanium alloy archwires in two commonly used orthodontic brackets. *J Mech Med Biol.* 2012; 11(4): 918
10. Cobourne MT, DiBiase AT. *Handbook of orthodontics.* 2nd ed. Edinburgh: Elsevier Science; 2015. p.115-7
11. Siswanto, Prihandini IWS, Suparwitri S. Perbandingan gaya friksi kawat stainless steel sebelum dan setelah perendaman dalam saliva buatan pada periode waktu yang berbeda (studi laboratoris *in vitro*). *J Ked Gi.* 2013; 4(2): 136-7
12. Fatimah S, Soekarsono, Iman P. Pelepasan ion nikel pada braket stainless steel baru dan daur ulang dalam saliva buatan (pemeriksaan laboratorium). *J Ked Gi.* 2013; 4(4): 284-5
13. Geramy A, Hooshmand T, Etezadi T. Effect of sodium fluoride mouthwash on the frictional resistance of orthodontic wires. *J. Dent.* 2017; 14(5): 254-6

14. Sumule I, Anindita PS, Waworuntu OA. Pelepasan ion nikel dan kromium braket *stainless steel* yang direndam dalam minuman berkarbonasi. *Jurnal e-GiGi*. 2015; 3(2): 465
15. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan nasional Risesdas 2018. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2018. hal.304-5
16. Wołowiec P, Chojnacka K, Loster BW, Mikulewicz M. Do dietary habits influence trace elements release from fixed orthodontic appliances?. *Biol Trace Elem Res*. 2017; 180(2): 214–5
17. Abalos C, Paul A, Mendoza A, Solano E, Palazon C, Gil Fj. Influence of soft drinks with low pH on different ni-ti orthodontic archwire surface patterns. *J. Mater. Eng. Perform*. 2013; 22(3): 759-65
18. Nanjundan K, Vimala G. Evaluation of frictional resistance and surface characteristics after immersion of orthodontic brackets and wire in different chemical solutions: a comparative in vitro study. *Indian J Dent Res*. 2016; 27(5): 513–9
19. Al-Hussain ZAA, Nahidh M. Carbonated soft drinks and orthodontics: review of literature. *Turk J Orthod*. 2021; 34(2): 138
20. R Harini, Kannan MS. Orthodontic arch wire-a review. *Eur J Mol Cli Med*. 2020; 7(8): 1804-10
21. Laura Mitchell. An introduction to orthodontics. 3<sup>rd</sup> ed. English: Oxford University Press; 2006. p.202
22. Premkumar Sridhar. Textbook of orthodontics. India: Elsevier; 2015. p.304
23. Singh Gurkeerat. Textbook of orthodontics. 2<sup>nd</sup> ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2007. p.403
24. Cobourne Martyn T, DiBiase Andrew T. Handbook of orthodontics. 1<sup>st</sup> ed. China: Elsevier; 2010. p.505
25. Jamilian A, Moghaddas O, Toopchi S, Perillo L. Comparison of nickel and chromium ions released from stainless steel and niti wires after immersion in oral b®, orthokin® and artificial saliva. *J Contemp Dent Pract*. 2014; 15(4): 403-3
26. Staley Robert N, Reske Neil T. Essentials of orthodontics diagnosis and treatment. 1<sup>st</sup> ed. USA: Wiley-Blackwell; 2011. p.909
27. Shen Chiayi, Rawls H, Upshaw Josphine. Philips' science of dental materials. 13<sup>th</sup> ed. India: Elsevier; 2022. p.202
28. Dwinuria Yuniar, Nugroho Dimas, Sjamsudin Jusuf, Narmada Ida. Comparison of friction coefficient and surface roughness on stainless steel, nickel-titanium copper wires to standard edgewise brackets: an experimental in vitro study. *J Int Oral Health*. 2021; 13(1): 71-5
29. Kotha RS, Alla RK, Shammam M, Ravi RK. An overview of orthodontics wire. *Treds. Biomater. Artif. Organs*. 2014; 28(1): 32-6
30. Pai Vinaya, Krishna Siri, Thomas A, Kalladka G, Afshan T. Retraction mechanics: a review. *Res J Pharm Biol Chem Sci*. 2015; 6(3): 1653
31. Nucera R, Lo Giudice A, Matarese G, et al. Analysis of the characteristics of slot design affecting resistance to sliding during active archwire configurations. *Prog Orthod*. 2013; 14(1): 35

32. Abbas Ahmed, Alhuwaizi Akram. The effect of wire dimension, type and thickness of coating layer on friction of coated stainless-steel arch wires. *Int J Med Res Health Sci.* 2018; 7(3): 115-121
33. Rudolf R, Stambolić A, Kocijan A. Atomic layer deposition of aTiO<sub>2</sub> layer on nitinol and its corrosion resistance in a simulated body *fluid*. *Metals.* 2021; 11(4): 659
34. Graber, Vanarsdall, Vig, Huang. *Orthodontics current principles and techniques.* 6<sup>th</sup> ed. United States of America: Elsevier; 2017. p.203
35. Masyithat, Wahlujo S, Tedjosongko U. Kadar kelarutan kalsium gigi sulung dalam minuman berkarbonasi. *Indonesian Pediatric Dental Journal.* 2014; 6(2): 57
36. Wilson Ted, Temple Norman. *Beverage impacts on health and nutrition.* 2<sup>nd</sup> ed. Switzeland: Humana Press; 2016. p. 509
37. Chaudhary Vandana. *Beverages processing and technology.* India: Scientific Publishers; 2018. p.40
38. Castro SM, Ponces MJ, Lopes JD, Vasconcelos M, Pollmann M. Orthodontic wires and its corrosion-the specific case of stainless steel and beta-titanium. *J Dent Sci.* 2015; 10(1): 1-7
39. Devi Leliana. Corrosion rate of titanium orthodontic wire after immersion in artificial saliva. *Stomatognatic (J.KG. Unej).* 2015; 7(1): 56-61
40. Mawaddah Citra, Devi Leliana, Prijatmoko Dwi. Perbedaan defleksi kawat ortodonti nikel-titanium dan NiTi epoxy resin coated pada perendaman dalam saliva buatan dan minuman berkarbonasi. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan.* 2016; 4(3)
41. Pataijindachote J, Juntavee N, Viwattanatipa N. Corrosion analysis of orthodontic wires: an interaction study of wire type, pH and immersion time. *Adv Dent & Oral Health.* 2018; 10(1): 43
42. Hasyim HS, Devi LS, Sumono A. The Effect of immersion thermal nickel-titanium archwire in the bottled tea drinks to the archwire force deflection. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan.* 2016; 4(2): 376
43. Ummah KI, Maulana H, Joelijanto R. SEM picture (scanning electron microscopy) orthodontic wire nickel-titanium coated after soaking soft drink fruit flavor tea. *Prosiding the 4th dentistry scientific meeting of JemberJember: Jember University Press; 2017. p. 21*
44. Nik TH, Hooshmand T, Farhadifard H. Effect of different types of toothpaste on the frictional resistance between orthodontic stainless steel brackets and wires. *J Dent (Tehran).* 2017; 14(5): 277
45. Dalia, Sherief, Abbas NH. The effect of food simulating liquids on the static frictional forces and corrosion activity of different types of orthodontic wires. *J World Fed Orthod.* 2017; 6(1): 167
46. Kumar Avinash, Khanam A, Ghafoor H. Effect of Intraoral aging of arch-wires on frictional forces: an ex vivo study. *J orthodont Sci.* 2016; 5(1): 115
47. Pulikkottil, Venith Jojee et al. Corrosion resistance of stainless steel, nickel-titanium, titanium molybdenum alloy, and ion-implanted titanium

- molybdenum alloy archwires in acidic fluoride-containing artificial saliva: An *in vitro* study. *J Pharm Bioallied Sci.* 2016; 8(1): 96-9
48. Laura Cavalcante, Lima et al. Degradation of orthodontic wires under simulated cariogenic and erosive conditions. *Braz Oral Res.* 2014; 2(1): 8
  49. Dragomirescu A-O, Bencze M-A, Vasilache A, Teodorescu E, Albu C-C, Popoviciu NO, Ionescu E. Reducing friction in orthodontic brackets: a matter of material or type of ligation selection? *in-vitro* comparative study. *Materials.* 2022; 15(1): 2640
  50. Cury, Aliaga-Del Castillo A, Pinzan A, Sakoda KL, Bellini-Pereira SA, Janson G. Orthodontic brackets friction changes after clinical use: A systematic review. *J Clin Exp Dent.* 2019; 11(5): 482-1
  51. Lutovac, Mitar et al. Testing the effect of aggressive beverage on the damage of enamel structure. *Open Access Maced J of Med Sci.* 2017; 5(7) 987-93
  52. Sérgio Elias Neves Cury, Silvio Augusto Bellini-Pereira, Aron Aliaga-Del Castillo, Sérgio Schneider, Arnaldo Pinzan, Guilherme Janson. Prophylaxis protocols and their impact on bracket friction force. *Angle Orthod.* 2019; 89 (6): 883–8
  53. Narmando David, Araujo Adriana M, Marques I, Dias C, Miguel J. Archwire cleaning after intraoral ageing: the effect on debris, roughness, and friction. *Eur J Orthod.* 2013; 35(1): 224
  54. Parenti SI, Guicciardi S, Melandri C, Sprio S. Effect of soft drinks on the physical and chemical features of nickel-titanium-based orthodontic wires. *Acta Odontol Scand.* 2012; 70(1): 49
  55. Datta A. *Process Engineering and Design Using Visual Basic.* First edition. Boca Raton: CRC Press; 2007. p.164
  56. Carranza RM, Rodriguez. Crevice corrosion of nickel-based alloys. *NPJ Mater Degrad.* 2017; 9(1): 3
  57. Bastidas DM, Martin U, Bastidas JM, Röss J. Corrosion Inhibition Mechanism of Steel Reinforcements: A Critical Review. *Materials (Basel).* 2021; 14(20): 61
  58. Guo S, Xu D, Jiang G, Guo Y, Jing Z. Sulfate corrosion and phosphate passivation of Ni-based alloy in supercritical water. *J Supercrit Fluids.* 2022; 184(1): 3
  59. Rosdayanti R, Wibowo D, Kusuma F. Analisis laju korosi kawat ortodontik lepasan stainless steel pada media air kelapa. *Jur Ked Gigi.* 2018; 3(1): 58-62
  60. Stefański T, Kloc-Ptaszna A, Postek-Stefańska L. The effect of simulated erosive conditions on the frictional behavior of different orthodontic bracket-wire combinations. *Dent Med Probl.* 2019; 56(2): 173-177
  61. Wichai W, Anuwongnukroh N, Dechkunakorn. Comparison of chemical properties and Ni release of stainless steel and nickel titanium wires. *Adv Mat Res.* 2014; 884-885(1): 560

62. Amini F, Rakhshan V, Pousti M, Rahimi H, Shariati M, Aghamohamadi B. Variations in surface roughness of seven orthodontic archwires: an SEM-profilometry study. *Korean J Orthod.* 2012; 42(3): 129-1