

# **Perbedaan Kekerasan Permukaan Enamel Gigi Setelah Perendaman Dalam Berbagai Minuman Berenergi**



**SKRIPSI**

**BAGIAN KONSERVASI GIGI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

**Rita Nelly Octaviani**

**04031181320021**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2018**

**PERBEDAAN KEKERASAN PERMUKAAN ENAMEL GIGI SETELAH  
PERENDAMAN DALAM BERBAGAI MINUMAN BERENERGI**

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

**Oleh :**

**RITA NELLY OCTAVIANI**

**04031181320021**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2018**

**HALAMAN PERSETUJUAN  
DOSEN PEMBIMBING**

Skripsi yang berjudul:

**PERBEDAAN KEKERASAN PERMUKAAN ENAMEL GIGI  
SETELAH PERENDAMAN DALAM BERBAGAI MINUMAN  
BERENERGI**

Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar  
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya

Palembang, 22 Juni 2018

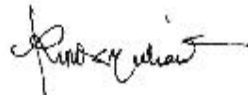
Menyetujui,

Pembimbing I



drg. Danica Anastasia, Sp.KG  
NIP.198401312010122002

Pembimbing II



drg. Rinda Yulianti, Sp.KG  
NIP.197607122006042008

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**PERBEDAAN KEKERASAN PERMUKAAN ENAMEL GIGI SETELAH  
PERENDAMAN DALAM BERBAGAI MINUMAN BERENERGI**

*Disusun oleh:*

**RITA NELLY OCTAVIANI**  
04031181320021

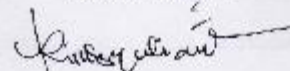
Skrripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji Program  
Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya  
Tanggal 02 Juli 2018  
Yang terdiri dari:

**Pembimbing I**



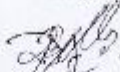
**drg. Danica Anastasia, Sp.KG**  
NIP. 198401312010122002

**Pembimbing II**



**drg. Rinda Yulianti, Sp.KG**  
NIP. 197607122006042008

**Penguji I**



**drg. Billy Sujatmiko, Sp.KG**  
NIP. 198310082014121001


**Penguji II**



**drg. Merryca Belinda, Sp.KG**  
NIP. 198507312010122005



**Mengetahui,**  
**Ketua Program Studi Kedokteran Gigi**  
**Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya**



**drg. Sri Wahyuningsih Rais, M.Kes, Sp. Pros.**  
NIP. 196911302000122001

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rita Nelly Octaviani

NIM : 04031181320021

Jurusan / Fakultas : Kedokteran Gigi / Kedokteran

Judul Penelitian : Perbaikan Kekerasan Permukaan Enamel Gigi Setelah Perendaman Dalam Berbagai Minuman Berenergi

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya tulis tidak mengandung unsur-unsur penjiplakan (plagiasi) karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka. Apabila skripsi ini terbukti mengandung unsur penjiplakan, maka saya bersedia mempertanggungjawabkannya serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Palembang, Juli 2018

Yang Membuat Pernyataan



*Rita Nelly Octaviani*

Rita Nelly Octaviani

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

**“Tidak ada kata yang tidak mungkin di dalam hidup ini, selagi kita mau berusaha dan tidak menyerah dengan apapun.”**

**“Allah selalu memberikan petunjuk kala kita sedang dirundung masalah. Carilah petunjuk itu jika engkau menginginkan keajaiban terjadi padamu.”**

**“Janganlah kamu berduka cita, sesungguhnya Allah bersama kita (Q.S. At-Taubah (9): 40)”**

***SKRIPSI INI KU PERSEMBAHKAN UNTUK  
KEDUA ORANGTUAKU TERCINTA, MAMA PAPA  
CEK IMA, CEK IWIN, ABANG RIO, dan ADEK RIKA***

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “Perbedaan Kekerasan Permukaan Enamel Gigi Setelah Perendaman Dalam Berbagai Minuman Berenergi” dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam selalu tercurah kepada Nabi Besar Muhammad SAW beserta para sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut memberikan bantuan baik berupa pikiran maupun dukungan moral dan spiritual sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi, khususnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
2. drg. Sri Wahyuningsih Rais, M.Kes., Sp.Prost, selaku kepala Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Universitas Sriwijaya yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama penulis menyelesaikan skripsi.
3. drg. Danica Anastasia, Sp.KG, selaku dosen pembimbing pertama yang telah membimbing penulis dengan baik, sabar, memberikan saran, masukan dan memotivasi penulis agar segera menyelesaikan skripsi ini.
4. drg. Rinda Yulianti, Sp.KG, selaku dosen pembimbing kedua yang telah membimbing penulis dengan baik, sabar, memberikan saran, masukan serta semangat dalam menulis skripsi ini.

5. drg. Billy Sujatmiko, Sp.KG, selaku dosen penguji pertama yang telah meluangkan waktunya untuk menguji, membimbing, dan memberikan saran serta masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. drg. Merryca Belinda, Sp.KG, selaku dosen penguji kedua yang telah meluangkan waktunya untuk menguji, membimbing, dan memberikan saran serta masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Kedua orang tua tercinta, Papa (Mughtar Hasan), Mama (Nyayu Ema Rachmah) yang senantiasa selalu mendoakan, memberi semangat, kasih sayang dan cinta, perhatian, mendengarkan keluh kesah serta dukungan moril dan material sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Cek tersayang, dr. Rima Khuzaimah dan Rina Mardiah Wisudawati, SE, abang tersayang, Rio Eko Saputra, A.Md, adik tersayang Rika Yulia Rukiahwati, kakak ipar Mayor TNI Antoni Hanifah dan Muhammad Akbar Prayogi, S.Pi, serta ayuk ipar Venny, S.Pd yang selalu memberikan semangat, perhatian, dan doa.
9. Bapak Qomarul Hadi, ST, MT, bapak Suyatno dan seluruh staf Laboratorium Metalurgi Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
10. Prof. Ir. Subriyer Nasir M.S, Ph.D, Annisah A.Md dan seluruh staf Laboratorium Analisa dan Instrumentasi Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
11. Seluruh staf dosen pengajar di PSKG Unsri atas ilmu dan pengajaran yang diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan.



12. Keluarga kedua tersayang, papa (Muhammad Nasir), mama (Nurhayati Nasir), kak iam, mba dita, cek nurul, cek wie, desty dan terkhusus untuk Ahmad Fajri yang selalu memberikan dukungan, doa, mendengarkan keluhan dan selalu meluangkan waktu untuk menemani dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Sejawat yang selalu ada dikala susah dan senang, setia membantu dan selalu memberikan dukungan dalam pengerjaan skripsi, Ririn (Nurul Khoiriyah dan Ria Wijaya), Konservasi yuhuuu (Zahro Nasution, Rizky Alfariszy, Refina Aprina, Robih Aflah, Vanindya), dan Cole (Ana Maliah, Siti Prihartini Devitasari, Tiara Safitri).
14. Rekan KG 2013, Mareny Triana, Florin Amalia, Rizka Rahmawati, Muhammad Hidayat, Afifah Astarini dan kawan-kawan KG 2013 lain yang telah memberikan dukungan dan doa dalam menjalani masa perkuliahan.
15. Keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan, doa, dan semangat.

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Semoga skripsi ini dapat memberika sumbangan pikiran yang berguna bagi fakultas, pengembangan ilmu, dan masyarakat.

Palembang, Juli 2018

Penulis

Rita Nelly Octaviani

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>ABSTRAK</b> .....	xiv
<b>ABSTRACT</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah .....	3
I.3 Tujuan Penelitian .....	4
I.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
II.1 Landasan Teori .....	5
II.1.1 Enamel.....	5
II.1.1.1 Sifat Enamel .....	5
II.1.1.2 Struktur Enamel.....	6
II.1.2 Demineralisasi.....	8
II.1.3 Erosi Gigi .....	10
II.1.3.1 Etiologi Erosi Gigi.....	10
II.1.3.2 Gejala Erosi Gigi .....	11
II.1.3.3 Pencegahan Erosi Gigi .....	12
II.1.4 Minuman Berenergi .....	13
II.1.4.1 Komposisi Minuman Berenergi .....	13
II.1.3.2 Komposisi Berbagai Jenis Minuman Berenergi .....	14
II.1.5 Asam Sitrat.....	15
II.1.6 Pengaruh Minuman Berenergi terhadap Enamel Gigi .....	17
II.1.7 Uji Kekerasan .....	18
II.2 Kerangka Teori .....	21
II.3 Hipotesis .....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	23
III.1 Jenis Penelitian .....	23
III.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
III.3 Sampel Penelitian .....	23
III.3.1 Jumlah Sampel Penelitian.....	24
III.4 Variabel Penelitian .....	25
III.4.1 Variabel Bebas .....	25
III.4.2 Variabel Terpengaruh .....	25

III.4.3 Variabel Terkendali .....	25
III.4.4 Variabel Tidak Terkendali .....	26
III.5 Definisi Operasional .....	26
III.6 Kerangka Konsep .....	26
III.7 Alat dan Bahan .....	26
III.7.1 Alat.....	26
III.7.2 Bahan .....	27
III.8 Cara Kerja.....	28
III.8.1 Pengukuran pH Minuman .....	28
III.8.2 Cara Pembuatan Sampel .....	28
III.8.3 Cara Perendaman Sampel .....	30
III.8.2 Cara Pengukuran Kekerasan .....	30
III.9 Analisis Data .....	32
III.10 Dummy Table .....	33
III.11 Alur Penelitian.....	34
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
IV.1 Hasil Penelitian .....	35
IV.2 Pembahasan .....	39
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>44</b>
V.1 Kesimpulan .....	44
V.2 Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>48</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Struktur Enamel.....	6
Gambar 2.	Prisma Enamel.....	7
Gambar 3.	Demineralisasi Enamel Gigi.....	9
Gambar 4.	Erosi Gigi.....	10
Gambar 5.	Struktur Kimia Asam Sitrat .....	16
Gambar 6.	<i>Micro Vickers Hardness Tester</i> .....	20
Gambar 7.	Persiapan Sampel.....	28
Gambar 8.	Persiapan Sampel.....	29
Gambar 9.	Uji Kekerasan Permukaan Gigi .....	29
Gambar 10.	Pembagian Kelompok Sampel .....	30
Gambar 11.	Pembagian Letak Indentasi .....	31
Gambar 12.	Gambaran Indentasi Belah Ketupat.....	32
Gambar 13.	Rata-rata dan SD Kekerasan Enamel Pretest dan Posttest ..	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Komposisi Berbagai Jenis Minuman Berenergi .....	14
Tabel 2.	Nilai pH Berbagai Jenis Minuman Yang Diuji .....	35
Tabel 3.	Uji Normalitas Data Setiap Kelompok .....	37
Tabel 4.	Uji Homogenitas Data .....	37
Tabel 5.	Uji <i>One Way ANOVA</i> Pada <i>Pretest</i> .....	38
Tabel 6.	Uji <i>One Way ANOVA</i> Pada <i>Posttest</i> .....	38
Tabel 7.	Uji <i>Post Hoc LSD</i> Pada <i>Posttest</i> .....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Hasil Pengukuran Kekerasan Permukaan Enamel .....	48
Lampiran 2.	Hasil Pengukuran pH Berbagai Minuman .....	53
Lampiran 3.	Hasil Uji Statistik .....	54
Lampiran 4.	Foto Penelitian .....	60
Lampiran 5.	Surat Izin Penelitian .....	65
Lampiran 6.	Surat Izin Melakukan Penelitian .....	68
Lampiran 7.	Surat Selesai Penelitian .....	70
Lampiran 8.	Lembar Bimbingan Skripsi .....	72

# Perbedaan Kekerasan Permukaan Enamel Gigi Setelah Perendaman Dalam Berbagai Minuman Berenergi

Rita Nelly Octaviani

Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

## Abstrak

Enamel merupakan jaringan keras gigi yang dapat mengalami proses mineralisasi dan rentan terhadap serangan asam. Komposisi minuman yang banyak mengandung asam mempercepat kerusakan pada permukaan gigi. Minuman berenergi merupakan salah satu minuman yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat untuk meningkatkan energi. Minuman tersebut mengandung gula, asam sitrat dan mempunyai pH rendah yang dapat menyebabkan demineralisasi pada enamel gigi. Demineralisasi yang terjadi terus menerus akan membentuk porositas pada permukaan enamel sehingga dapat menyebabkan larutnya mineral kalsium dan berpotensi terjadinya erosi gigi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kekerasan permukaan enamel gigi setelah direndam dalam berbagai minuman berenergi. Tiga puluh dua gigi premolar rahang atas dibagi menjadi empat kelompok, dilanjutkan dengan pengukuran pH berbagai minuman berenergi. Kekerasan enamel gigi (*pretest*) diukur menggunakan alat *Vickers Hardness Tester* dan *Zoom Stereo Mikroskop*. Kelompok pertama (kontrol) direndam dalam *aqua*<sup>®</sup> pH 7,36, kelompok kedua direndam dalam minuman energi *redbull*<sup>®</sup> pH 3,32, kelompok ketiga direndam dalam minuman *monster*<sup>®</sup> pH 3,30 dan kelompok keempat direndam dalam minuman *rockstar*<sup>®</sup> pH 2,71 selama 24 jam. Kekerasan enamel gigi kemudian diukur kembali (*posttest*). Data diuji secara statistik menggunakan uji *oneway ANOVA* dan *post hoc LSD*. Hasil uji *oneway ANOVA* pada *pretest* menunjukkan tidak ada perbedaan kekerasan permukaan enamel gigi yang signifikan. Hasil uji *oneway ANOVA* pada *posttest* menunjukkan terdapat perbedaan kekerasan permukaan enamel gigi yang signifikan. Hasil uji *post hoc LSD* menunjukkan terdapat perbedaan kekerasan enamel gigi yang signifikan pada semua kelompok. Kesimpulan dari penelitian ini adalah minuman energi yang mempunyai pH rendah dapat menyebabkan penurunan kekerasan permukaan enamel gigi.

**Kata kunci: Demineralisasi, Erosi Gigi, Enamel, Minuman Berenergi**

## **THE DIFFERENCE OF TOOTH ENAMEL SURFACE HARDNESS AFTER IMMERSSED ENERGY DRINKS**

*Rita Nelly Octaviani*

*Dentistry Study Program Medical Faculty Sriwijaya University*

### **ABSTRACT**

*Enamel is a hard tooth tissue that can mineralization and susceptible to acid. The composition of the acidic drink accelerates damage of the tooth surface. Energy drinks are one of the many drinks consumed by people to increase energy containing sugar, citric acid and have a low pH that can cause demineralization of tooth enamel and if it happens continuously will form porosity in the enamel surface that can cause the dissolution of calcium and potentially minerals occurrence of tooth erosion. This study aims to determine the difference of tooth enamel surface hardness after immersed in energy drinks. Thirty-two maxillary premolar teeth were divided into four groups, followed by pH measurements of energy drinks. Hardness of tooth enamel (pretest) was measured using Vickers Hardness Tester and Zoom Stereo Microscope. The first group (control) was immersed in Aqua<sup>®</sup> pH 7.36, the second group in redbull<sup>®</sup> energy drink pH 3,32, the third group in monster<sup>®</sup> energy drink pH 3,30 and the fourth group in rockstar<sup>®</sup> energy drink pH 2,71 for 24 hours. Enamel hardness was measured (posttest). Data were analyzed using one-way ANOVA and post hoc LSD. There was no significant differences among the groups at pretest, there were statistically significant difference at posttest groups. Post hoc LSD showed that there were significant differences at posttest between all groups. The conclusion of this study is that energy drinks have a low pH can cause a decrease on tooth enamel surface hardness.*

**Keywords:** *Demineralization, Dental Erosion, Enamel, Energy Drinks*



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Masyarakat yang hidup dalam lingkungan modern saat ini memiliki gaya hidup yang lebih bervariasi.<sup>1</sup> Pada dasarnya setiap orang memerlukan suplai energi yang cukup untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Energi ini dapat diperoleh dari makanan atau suplemen, beberapa suplemen berperan dalam menyuplai energi apabila konsumsi pangan tidak mencukupi. Hal ini dapat dilihat dengan banyaknya orang yang lebih suka mengambil cara cepat untuk memperoleh energi dan salah satunya dengan minuman berenergi.<sup>2</sup>

Istilah “minuman berenergi” sangat populer di kalangan remaja, mahasiswa, dan pekerja kantor.<sup>1</sup> Minuman berenergi saat ini banyak dikonsumsi masyarakat dalam kehidupan sehari-hari.<sup>3</sup> Penelitian mengenai peningkatan prevalensi minuman berenergi pun telah dilakukan oleh Oddy WH dkk, ditemukan bahwa 28% anak berusia 12 sampai 14 tahun, 31% anak berusia 12 sampai 17 tahun, dan 34% anak berusia 18-24 tahun mengonsumsi minuman berenergi secara teratur setiap hari.<sup>4</sup>

Berbagai macam produk minuman berenergi baik lokal maupun luar negeri dapat dengan mudah dijumpai di pasar Indonesia.<sup>3</sup> Menurut *Beverage Spectrum*, merek yang paling sering dikonsumsi adalah *Red bull*<sup>®</sup> sebesar 42,6%, *Monster*<sup>®</sup> sebesar 14,4%, dan *Rockstar*<sup>®</sup> sebesar 11,4%.<sup>5</sup> Menurut survey yang dilakukan oleh MARS Indonesia, konsumsi merek minuman berenergi *Red bull*<sup>®</sup> sebesar 25%,

*Monster*<sup>®</sup> sebesar 10% dan *Rockstar*<sup>®</sup> sebesar 5%.<sup>6</sup> Ketiga merek minuman berenergi tersebut juga memiliki pH rata-rata yang berbeda yaitu *Red bull*<sup>®</sup> pH 3,32, *Monster*<sup>®</sup> pH 3,30, dan *Rockstar*<sup>®</sup> pH 2,71.<sup>7</sup> Namun, ketiga minuman tersebut sama-sama memiliki pH di bawah 5,5 (berada di bawah batas pH kritis enamel) dan memiliki kandungan asam tinggi.<sup>1</sup>

Minuman berenergi mengandung kadar gula tinggi, bersifat asam, dan memiliki pH rendah. Minuman berenergi yang mengandung asam sitrat terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan enamel gigi dua kali lipat.<sup>8-12</sup> Rytoma dkk melaporkan bahwa pH kritis 5,5 dapat menyebabkan penipisan enamel gigi. Makanan atau minuman asam yang berada di bawah pH 4 ternyata lebih berbahaya karena dapat menyebabkan erosi gigi.<sup>13</sup> Bila pH di dalam mulut berada di bawah pH kritis 5,5 dapat menyebabkan larutnya berbagai mineral, terutama kalsium yang merupakan komponen utama dalam struktur gigi. Demineralisasi enamel terjadi akibat pelepasan ion kalsium dari enamel gigi, maka pengaruh asam pada enamel gigi menyebabkan reaksi penguraian. pH yang rendah akan meningkatkan konsentrasi ion hidrogen dan ion ini akan merusak kristal hidroksiapatit enamel gigi. Demineralisasi yang terjadi terus menerus menyebabkan erosi gigi. Erosi gigi dimulai dari adanya pelepasan ion kalsium, jika hal ini berlanjut terus maka akan menyebabkan kehilangan sebagian dari prisma enamel dan apabila keadaan tersebut terus berlanjut akan terjadi porositas. Porositas akan menyebabkan kekerasan permukaan enamel gigi berkurang.<sup>14</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Kitchen dkk, mengevaluasi kekerasan permukaan spesimen enamel gigi setelah perendaman dalam berbagai minuman

menunjukkan bahwa minuman energi *Redbull*<sup>®</sup> menunjukkan penurunan kekerasan permukaan enamel gigi yang besar.<sup>15</sup> Menurut penelitian yang dilakukan Moon-Jin Jeong dkk, menunjukkan bahwa kekerasan permukaan enamel gigi mengalami penurunan setelah direndam dalam minuman berenergi selama 30 menit. Kekerasan permukaan enamel gigi sebelum direndam dalam minuman energi *Redbull*<sup>®</sup> sebesar 307,96 VHN, namun setelah dilakukan perendaman dalam minuman energi *Redbull*<sup>®</sup> sebesar 241,30 VHN.<sup>1</sup> Penelitian yang telah dilakukan oleh Erdemir dkk, menunjukkan bahwa minuman energi *Monster*<sup>®</sup> memiliki potensi menyebabkan penurunan kekerasan enamel gigi, karena memiliki pH rendah.<sup>16</sup> Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Owens BM dkk, menunjukkan bahwa kekerasan permukaan enamel gigi setelah direndam dalam minuman energi *Rockstar*<sup>®</sup> mengalami penurunan yang lebih besar.<sup>17</sup> Namun, belum ada penelitian yang membandingkan ketiga minuman berenergi tersebut terhadap kekerasan permukaan enamel gigi di dalam satu penelitian.

Berdasarkan penjelasan tersebut dan penelitian sebelumnya, peneliti berminat untuk melakukan penelitian mengenai perbedaan kekerasan permukaan enamel gigi setelah direndam dalam berbagai minuman berenergi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Apakah terdapat perbedaan penurunan kekerasan permukaan enamel gigi setelah direndam dalam berbagai minuman berenergi.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui perbedaan penurunan kekerasan permukaan enamel gigi setelah direndam dalam berbagai minuman berenergi.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui pH berbagai minuman berenergi.
2. Mengetahui kekerasan permukaan enamel gigi setelah direndam dalam berbagai minuman berenergi selama 24 jam.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat bagi masyarakat**

Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai dampak mengkonsumsi minuman berenergi terhadap kesehatan gigi dan mulut khususnya kemungkinan erosi gigi sehingga masyarakat dapat lebih selektif dalam mengkonsumsi minuman yang ada di pasaran.

#### **1.4.2 Manfaat bagi ilmu pengetahuan**

1. Memberikan informasi ilmiah di bidang Konservasi Gigi mengenai perbedaan penurunan kekerasan permukaan enamel gigi setelah direndam dalam berbagai minuman berenergi
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan acuan pada penelitian selanjutnya.

## Daftar Pustaka

1. Moon-Jing Jeong, et al. A study on the enamel erosion caused by energy drinks. *J Dent Hyg Sci.* 2014, vol 14, no 4, pp 597-609
2. Kusuma BD, Bambang S, Trijoedani W. Penurunan kekerasan permukaan enamel antara perendaman dalam minuman ringan dan minuman sari buah jeruk. *Endo Dental Journal.* 2009; 1 (2): 5-11
3. Bamise CT, Kolawol KA, Oloyede EO. The determinants and control of soft drinks incited dental erosion. *Rev Clin Pesq Odontol.* 2009; 5: p.141-154
4. Oddy WH, O'Sullivan TA. Energy drinks for children and adolescent, erring on the side of caution may reduce long term health risks. *SMJ.* 2009, 339:B5268
5. M.A. Heckman, K.Sherry, E Gonzales de Mejia. Energy drinks: An assessment of their market size, consumer demographics, ingredient profile, functionality, and regulations in the united states. *Institute of Food Technologist.* 2010, vol 9
6. Winda Pratiwi. Study on industry and market of energy drink in indonesia. *MARS Indonesia.* 2014
7. Avanija Reddy, Doon F Norris, Stephanie S.Moment, Belinda Waldo, John D Ruby. The pH of beverages in the united states. *American Dental Association.* 2016
8. Poonam Jain, Zenia Agustin. A comparison of sports and energy drinks-physicochemical properties and enamel dissolution. *Academy of General Dentistry.* 2012
9. Cavalcanti AL, Costa Oliveeira M, Florentino VG, dos Santos JA, Vieira FF. Short coommunication: In vitro assessment of erosive potential of energy drinks. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2010;11: 254-257
10. Lussi A, von Salis-Marincek M, Ganss C, Hellwig E, Cheaib Z, Jaeggi T. Clinical study monitoring the pH on tooth surface in patients with and without erosion. *Caries Res.* 2012, 46:507-512
11. Ballistreri MC, Corradi-Webster CM. Consumption of energy drinks among physical education students. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2008, 16: 558-654
12. Lussi A, Megert B, Shellis RP, Wang X. Analysis of the erosive effect of different dietary substances and medications. *Br J Nutr.* 2012; 107:252-262
13. Rytoma I, Meurman J, Koskinea J. In vitro erosion of bovine enamel caused by acidic drinks and other foodtruffs. *Scand J Dent Res.* 2000;96: 324-333
14. Edhie A Prasetyo. Keasaman minuman ringan menurunkan kekerasan permukaan gigi. *Dental Journal.* 2005. Vol.38 : 60-63
15. Kitchen M, Owens BM. The erosive potential of soft drinks on enamel surface substrate: an in vitro scanning electron microscopy investigation. *J. Contemp Dent Pract.* 2007; 8:11-20
16. Erdemir U, Yildiz E, Saygi G, Inan Altay N, Eren Mert M, Yucel T. Effects of energgy and sport drinks on tooth structures and restorative materials. *World J Stomatol.* 2016; 5(1): 1-7

17. Owens BM. Effect of carbonated cola beverages, sport and energy drinks, and orange juice on primary and permanent enamel dissolution. *Austin J Dent*. 2014; 1(1): 1004
18. Megananda HP, Eliza H, Neneng N. Ilmu pencegahan penyakit jaringan keras dan jaringan pendukung gigi. Jakarta: EGC. 2009
19. Guttierrez-Salazar M, Reyes-Gasga J. Microhardness and chemical composition of human tooth. *Material Research*. 2003; 6(3): 367-373
20. Mihiu CM, Duda D, Melinovic C, Bisca B. Tooth enamel, the result of the relationship between matrix proteins and hydroxyapatite crystals. *Applied medical informatics*. 2008; 23(3): 68-72
21. Jaysudha, Baswaraj, Navin HK, Prasanna KB. Enamel regeneration-Current progress and challenges. *Journal of clinical and diagnostic research*. 2014; 8(9): 6-9
22. Zhang YR, Du W, Zhou XD, Yu HY. Review of the research on the mechanical properties of the human tooth. *Int J of Or Sci*. 2014; 6:61-69
23. Pintauli S, Harmada T. Menuju gigi dan mulut sehat pencegahan dan pemeliharaan. Medan: USU Press. 2008
24. Ilyas M. Perbedaan kadar kalsium dalam saliva sebelum dan sesudah mengonsumsi minuman ringan yang mengandung asam bikarbonat. *JITEKGI* 2007; 6(2): 11-15
25. Tarigan R. Karies gigi edisi 2. Jakarta: EGC. 2013
26. Yan FR. Dental erosion: etiology, diagnosis, and prevention. Pennwell ADA CERP America. 2011: p.2
27. Lussi A, Hellwig E, Zerro D, Jaegi T. Erosive tooth wear: diagnosis, risk factors and prevention. *American journal of Dentistry*. 2007:19
28. BPOM. Minuman Berenergi. 14 Desember 2006. Diakses dari : <http://www.pom.go.id/new/index.php/view/berita/156/MINUMANBERENERGI.html>, 3 Januari 2017
29. Higgins JP, Tuttle TD, Higgins CL. Energy beverages. Content and safety. *Mayo Clin Proc*. 2010;85 (11):1033-1041
30. Roji F. Pembuatan produk minuman isotonik (isotonic drink) dalam kemasan gelas plastik di PT. Fits Mandiri Bogor. Skripsi. Departemen ilmu dan teknologi pangan, Fakultas Teknologi Pertanian IPB;2006:24-71
31. Shipley S, Taylor K, Mitchell W. Identifying causes of dental erosion. *General Dentistry Journal*. 2005: 73-75
32. Armstrong F. Buku Ajar Biokimia. Jakarta: EGC. 1995; 11-23
33. Bamise CT, Ogunbodede EO, Adeyemi, Esan TA. Erosive of soft drinks in Nigeria. *World Journal of Medical Sciences*. 2007;2(2): 115-119
34. Dawes C. What is the critical Ph and why does a tooth dissolve in acid. *J Dent Assoc*. 2003; 60: 722-724
35. O'Dea J, Rawstone P. Consumption of dietary supplements and energy drinks by schoolchildren. *Med J Aust*. 2000;173-389
36. Pinto SC, Bandeca MC, Silva CN, Cavassim R, Borges AH, Sampaio JE. Erosive potential of energy drinks on the surface. *BMC Res Notes*. 2013; 6-67

37. Manappalill JJ. Basic dental materils. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publisher. 2000; 17-19
38. Notoatmodjo S. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rhineka Cipta. 2012
39. International Standard. Dentistry- Adhesion- Notched-edge shear bond strength test. ISO 29022:2013
40. Retna A, Noriah B, Suhariningsih, Sri H, Anita Y. Karakteristik sifat fisika dari enamel gigi manusia akibat paparan laser Nd: YAG Berbasis Sistem Laser Speckle Imaging. 2011; 13:2