

**PERBEDAAN PENGARUH SUSU KACANG KEDELAI  
DAN SUSU KACANG *ALMOND* TERHADAP  
KEKERASAN EMAIL GIGI**

**SKRIPSI**



**Oleh:  
Nadira Rulitasari Murod  
04031381924080**

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

**PERBEDAAN PENGARUH SUSU KACANG KEDELAI  
DAN SUSU KACANG *ALMOND* TERHADAP  
KEKERASAN EMAIL GIGI**

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

**Oleh:  
Nadira Rulitasari Murod  
04031381924080**

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

**HALAMAN PERSETUJUAN  
DOSEN PEMBIMBING**

**Skripsi yang berjudul:**

**PERBEDAAN PENGARUH SUSU KACANG KEDELAI  
DAN SUSU KACANG *ALMOND* TERHADAP  
KEKERASAN EMAIL GIGI**

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

**Palembang, November 2023**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I,**



**drg. Merryca Bellinda, M.PH, Sp.KG  
NIP. 198507312010122005**

**Dosen Pembimbing II,**



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

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**PERBEDAAN PENGARUH SUSU KACANG KEDELAI  
DAN SUSU KACANG *ALMOND* TERHADAP  
KEKERASAN EMAIL GIGI**

**Disusun Oleh:  
Nadira Rulitasari Murod  
04031381924080**

**Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji  
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut  
Tanggal 16 November 2023**

**Yang terdiri dari :**

**Pembimbing I**



**drg. Merryca Bellinda, M.PH, Sp.KG  
NIP. 198507312010122005**

**Pembimbing II**



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

**Penguji I**



**drg. Shanty Chairani, M.Si  
NIP. 198010022005012001**

**Penguji II**



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



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

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

## 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, November 2023  
Yang membuat pernyataan,



Nadira Rulitasari Murod  
NIM. 04031381924080

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya"*

**(QS. Al-Baqarah: 286)**

*"Allah berfirman: Janganlah kamu berdua khawatir, sesungguhnya Aku beserta kamu berdua, Aku mendengar dan melihat."*

**(Q.S Thaha: 46)**

*"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."*

**(Q.S Al Insyirah: 5-6)**

### **Skripsi ini dipersembahkan untuk:**

*Mama, Papa, Yai Nang, Nyai Syam, Yai Murod, Nyai Suarti, Cakra, Jasmine,  
dan Saya Sendiri*

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas segala ridha, rahmat, dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbedaan Pengaruh Susu Kacang Kedelai dan Susu Kacang *Almond* terhadap Kekerasan Email Gigi” sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran Gigi pada Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya.

Penulisan dan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari motivasi dan bantuan dari berbagai pihak, maka dari itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, atas izin dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi untuk mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran Gigi.
2. drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M. Kes selaku Ketua Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.
3. drg. Merryca Bellinda, M.PH, Sp.KG selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, saran, kritik, masukan, serta semangat kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
4. drg. Billy Sujatmiko, Sp.KG selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran, kritik, masukan, serta semangat kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
5. drg. Shanty Chairani, M.Si selaku dosen penguji I yang dapat meluangkan waktu dan atas kesediaannya dalam menguji, membimbing, dan memberikan saran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. drg. Febriani, Sp.Pros selaku dosen penguji II yang dapat meluangkan waktu dan atas kesediaannya dalam menguji, membimbing, dan memberikan saran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. drg. Sulistiawati, Sp.Perio selaku dosen pembimbing akademik yang bersedia memberi dukungan dan masukan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan preklinik sampai akhir.
8. Amrul Adriansyah, S.E, M.H dan Ita Soraya, S.Sos selaku orang tua penulis yang sudah membesarkan dan selalu memberikan dukungan dalam segi apapun, serta doa dan kasih sayang sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
9. Muhammad Cakra Bhakti Nagara dan Jasmine Putri Adriansyah selaku adik penulis yang telah memberikan dukungan dan hiburan selama menjalani masa pendidikan preklinik.
10. Prof. Drs. Djakfar Murod, M.M. (Alm) dan Prof. Drs. Nangsari Ahmad, M.A., Ph.D. (Alm) selaku kakek penulis yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, semangat, serta pengalaman-pengalaman yang mengesankan semasa hidupnya.
11. Hj. Suarti dan Dra. Hj. Nyayu Syamsiar selaku nenek penulis yang selalu memberikan dukungan, kasih sayang, nasihat, serta mengurus penulis selama masa pendidikan.

12. Tante Dini, Tante Ika, Tante Ani, Bunda Tanti, Tante Rika, Tante Ellis, Tante Wiwid, Bapak Ayat, Om Pipit, dan Om Adek yang selalu bersedia membantu dan memberikan semangat kepada penulis.
13. Seluruh keluarga besar penulis yang selalu hadir memberikan hiburan dan semangat kepada penulis selama ini.
14. Hetty Dian Yuvita, S.Hut. selaku orang tua dari rekan terdekat penulis yang selalu memberikan dukungan serta nasihat sejak satu tahun terakhir
15. Farahdila Rizky Ananda selaku sahabat terdekat penulis yang selalu menemani selama masa-masa sulit, serta tiada henti memberikan dukungan, semangat, hiburan, dan kesan baik selama penulis menjalani masa pendidikan preklinik.
16. Farah Amelia Dewanti dan Nadhifa Risyusaputri selaku sahabat penulis sedari kecil yang selalu memberikan dukungan selama ini.
17. Anggota “Big Fam”, Dwi Dayanti Agustina, Salsabila Maulana, Salsabila Resti Fauziah, Farsya Rifa Rahma, Dinda Arum Sukmaningtyas, Mega Azzahra Sinatrio, dan Shafira Ramadhanti Taufiq yang selalu menghibur, menemani, dan memberi dukungan selama penulis mengalami masa-masa sulit di masa pendidikan preklinik.
18. Siti Faradillah Noor Isnah, Dhea A. Febrianti, Vikhaulie R. dan Cindy Gayatri P. yang selalu memberikan dukungan kepada penulis selama masa preklinik.
19. Ibu Mega selaku staff Laboratorium BKGGM FK Unsri Indralaya, seluruh staff BKGGM FK Unsri dan staff Laboratorium Fakultas Teknik Unsri yang telah membantu penulis selama menempuh pendidikan dan penelitian.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam pembuatan skripsi ini. Walaupun demikian, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. Semoga Allah SWT. Membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan selama ini. Aamiin YRA.

Palembang, November 2023



Nadira Rulitasari Murod



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>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 .....	4
1.3.1 Tujuan Umum .....	4
1.3.2 Tujuan Khusus .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.4.1 Manfaat Teoritis .....	4
1.4.2 Manfaat Praktis .....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Telaah Pustaka .....	6
2.1.1 Email Gigi .....	6
2.1.1.1 Komposisi Email Gigi .....	6
2.1.1.2 Proses Demineralisasi dan Remineralisasi .....	7
2.1.2 Kekerasan Email Gigi .....	8
2.1.3 Susu Hewani .....	11
2.1.4 Susu Nabati .....	12
2.1.4.1 Susu Kacang Kedelai .....	12
2.1.4.2 Susu Kacang <i>Almond</i> .....	14
2.2 Kerangka Teori .....	16
2.3 Hipotesis .....	16
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b> .....	<b>17</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	17
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	17
3.3 Subjek Penelitian .....	17

3.3.1 Jumlah Sampel .....	17
3.4 Variabel Penelitian .....	18
3.4.1 Variabel Bebas .....	18
3.4.2 Variabel Terikat .....	19
3.4.3 Variabel Terkendali .....	19
3.4.4 Variabel Tidak Terkendali .....	19
3.5 Kerangka Konsep .....	19
3.6 Definisi Operasional .....	20
3.7 Alat dan Bahan Penelitian .....	20
3.7.1 Alat Penelitian .....	20
3.7.2 Bahan Penelitian .....	22
3.8 Prosedur Penelitian .....	23
3.9 Analisis Data .....	25
3.10 Alur Penelitian .....	27
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
4.1 Hasil .....	28
4.2 Pembahasan .....	32
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>35</b>
5.1 Kesimpulan .....	35
5.2 Saran .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>39</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Kandungan Nutrisi Kacang Kedelai per 100 gram .....	13
<b>Tabel 2.</b> Kandungan Nutrisi Kacang <i>Almond</i> per 100 gram .....	15
<b>Tabel 3.</b> Definisi Operasional.....	20
<b>Tabel 4.</b> Hasil Uji <i>Repeated Measures Anova</i> .....	30
<b>Tabel 5.</b> Hasil Uji <i>Post Hoc Bonferonni</i> Kekerasan Email Awal, Setelah Demineralisasi, dan Setelah Remineralisasi .....	31
<b>Tabel 6.</b> Hasil Uji <i>One Way Anova</i> Selisih Nilai Kekerasan Setelah Demineralisasi dengan Setelah Remineralisasi Antar Kelompok .....	32

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Pengujian Indentasi <i>Diamond Penetrator</i> .....	10
<b>Gambar 2.</b> Kacang Kedelai.....	13
<b>Gambar 3.</b> Kacang <i>Almond</i> .....	15
<b>Gambar 4.</b> Alat <i>Vickers Hardness Tester</i> .....	21
<b>Gambar 5.</b> Cetakan Silinder .....	22
<b>Gambar 6.</b> Susu Kacang Kedelai <i>Soylicious Soybean Milk</i> .....	22
<b>Gambar 7.</b> Susu Kacang <i>Almond Almond Breeze Almond Milk</i> .....	23
<b>Gambar 8.</b> Pemotongan Sampel .....	23
<b>Gambar 9.</b> Penanaman Sampel pada <i>Self Curing Acrylic</i> .....	24
<b>Gambar 10.</b> Pembagian Sampel Menjadi Tiga Zona .....	24
<b>Gambar 11.</b> Hasil Teraan <i>Diamond Penetrator</i> dengan <i>Zoom Stereo Microscope</i> .....	28
<b>Gambar 12.</b> Grafik Nilai Rata-Rata Kekerasan Email Gigi pada Kekerasan Awal, Setelah Demineralisasi, dan Setelah Remineralisasi (VHN) .....	29
<b>Gambar 13.</b> Alat Penelitian .....	41
<b>Gambar 14.</b> Bahan Penelitian .....	41
<b>Gambar 15.</b> Prosedur Penelitian .....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Surat Izin Penelitian .....	39
<b>Lampiran 2.</b> Gambar Penelitian.....	41
<b>Lampiran 3.</b> Data Pengukuran Kekerasan Email .....	44
<b>Lampiran 4.</b> Selisih Kekerasan Email .....	44
<b>Lampiran 5.</b> Surat Selesai Penelitian.....	46
<b>Lampiran 6.</b> Data Hasil Penelitian.....	48
<b>Lampiran 7.</b> Output SPSS Analisis Data.....	52
<b>Lampiran 8.</b> Lembar Bimbingan Skripsi.....	53

# PERBEDAAN PENGARUH SUSU KACANG KEDELAI DAN SUSU KACANG ALMOND TERHADAP KEKERASAN EMAIL GIGI

Nadira Rulitasari Murod  
Program Studi Kedokteran Gigi  
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

## ABSTRAK

**Latar belakang:** Email gigi merupakan jaringan terkeras pada tubuh yang menutupi mahkota anatomis gigi. Email tersusun atas mineral yang dapat terlepas dari hidroksiapatit apabila pH rongga mulut di bawah 5,5. Rendahnya pH dapat memicu terjadinya proses demineralisasi. Bahan alternatif yang dapat digunakan untuk menurunkan proses demineralisasi dan meningkatkan proses remineralisasi adalah susu kacang kedelai dan susu kacang *almond*. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh susu kacang kedelai dan susu kacang *almond* terhadap kekerasan email gigi. **Metode:** Delapan belas mahkota gigi premolar atas dan gigi premolar bawah dibagi menjadi 3 kelompok: Kelompok A (kontrol), Kelompok B (susu kacang kedelai), dan Kelompok C (susu kacang *almond*). Sebelum perlakuan, proses demineralisasi menggunakan larutan asam sitrat 1%. Nilai kekerasan email diukur menggunakan *Vickers Hardness Tester* pada saat kekerasan awal, setelah demineralisasi dan setelah remineralisasi. Uji statistik yang digunakan adalah *Repeated Measures Anova* dan *One Way Anova*. **Hasil:** Hasil uji *Repeated Measures Anova* menunjukkan bahwa setiap kelompok memiliki peningkatan kekerasan email yang signifikan setelah demineralisasi. Hasil uji *One Way Anova* selisih kekerasan setelah demineralisasi dengan setelah remineralisasi menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antar kelompok. **Kesimpulan:** Tidak ada perbedaan yang signifikan antara susu kacang kedelai dan susu kacang *almond* terhadap peningkatan kekerasan email setelah demineralisasi.

**Kata kunci:** demineralisasi, kekerasan email, remineralisasi, susu kacang *almond*, susu kacang kedelai

## ***Difference in The Effect of Soy Milk and Almond Milk on The Tooth Enamel Hardness***

**Nadira Rulitasari Murod**  
***Dentistry Study Program***  
***Medical Faculty of Sriwijaya University***

### ***ABSTRACT***

***Background:*** Enamel is the hardest tissue of the human body that covers the anatomical dental crown. Enamel composed by minerals that can be released from the hydroxyapatite when the pH of the oral cavity is below 5,5. The decrease of pH may lead to a demineralization process. Alternative materials that can be used to reduce demineralization process and increase the remineralization process are soymilk and almond milk. ***Objective:*** This study aimed to determine the difference of soy milk and almond milk effect on enamel hardness. ***Methods:*** Eighteen crowns of upper and lower premolars were divided into 3 groups: Group A (control), Group B (soymilk), Group C (almond milk). Before treatment, samples were soaked in 1% citric acid. Enamel hardness was tested with Vickers Hardness Tester on the initial hardness, after demineralization, and after remineralization. The statistical tests used in this study were Repeated Measures Anova and One Way Anova. ***Results:*** The results of the Repeated Measures Anova test showed that both soy milk and almond milk significantly increased the enamel hardness after demineralization. The One Way Anova test showed that the variance of the after demineralization and remineralization between groups has no significant difference. ***Conclusion:*** There was no significant difference between soy milk and almond milk on increasing the enamel hardness after demineralization.

***Keywords:*** almond milk, demineralization, enamel hardness, remineralization, soymilk

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Gigi terdiri dari tiga jaringan mineral yaitu email, dentin, dan sementum yang mengelilingi pulpa gigi. Email gigi adalah jaringan terkeras pada tubuh yang merupakan jaringan termineralisasi dan hanya mengandung sedikit bahan organik.<sup>1</sup> Tingginya kandungan anorganik membuat email menjadi jaringan yang sangat keras dan mampu menahan kekuatan pengunyahan berat.<sup>4</sup> Kekerasan email dipengaruhi oleh asam. Asam menurunkan pH rongga mulut yang normalnya berada di kisaran 6,8-7,2 dan dapat melarutkan email sehingga kekerasan email menjadi menurun atau mengalami demineralisasi.<sup>5</sup> Demineralisasi merupakan proses terlepasnya ion mineral seperti kalsium dan fosfat dari kristal hidroksiapatit yang terjadi apabila rongga mulut berada dalam keadaan asam dengan pH 5,5.<sup>7,15</sup>

Asam terdiri dari asam organik dan anorganik. Asam organik terbagi menjadi asam kuat dan asam lemah yang umumnya berasal dari medikasi, konsumsi makanan, dan minuman. Jenis asam yang terkandung dapat berupa asam askorbat, asam karbonat, asam etanoat, asam laktat, dan asam sitrat. Asam sitrat merupakan salah satu jenis asam lemah yang sering dikonsumsi dan biasa terkandung dalam buah seperti jeruk, mangga, nanas, apel, dan buah lainnya.<sup>38</sup> Ion sitrat pada asam sitrat berfungsi sebagai *chelating agent* yang dapat melarutkan email gigi sehingga gigi dapat mengalami demineralisasi.<sup>30</sup> Apabila pH rongga mulut dalam keadaan normal dan bebas asam, demineralisasi yang terjadi dapat digantikan dengan proses remineralisasi.<sup>7,10</sup>



Remineralisasi merupakan proses kembalinya mineral dalam bentuk ion mineral ke struktur susunan hidroksiapatit pada kondisi pH normal.<sup>7,10</sup> Remineralisasi dapat didukung oleh beberapa komponen di dalam saliva seperti kalsium, fosfat, hidroksil, dan fluorida.<sup>11</sup> Remineralisasi dapat meningkat apabila mengonsumsi makanan yang mengandung kalsium dan fosfat.<sup>10</sup>

Kalsium dan fosfat dapat diproduksi dalam jumlah banyak, salah satunya melalui peran susu. Susu mengandung kasein yang memiliki kemampuan untuk memproduksi banyak kalsium dan fosfat, serta memiliki potensi yang tinggi untuk membantu proses remineralisasi pada gigi.<sup>10,12</sup> Susu merupakan cairan berwarna putih yang diperoleh dari pemerahan sapi atau hewan menyusui lainnya dan dapat dikonsumsi sebagai bahan pangan yang sehat.<sup>10,13</sup> Susu mengandung banyak nutrisi seperti vitamin, kalori, kalsium, zat besi, fosfor, protein, lemak, laktosa, mineral dan air.<sup>13</sup> Kandungan laktosa pada susu dapat menyebabkan *milkborne disease* atau penyakit bawaan susu (Chandra, 2007). Orang yang memiliki alergi terhadap protein susu hewani atau intoleransi laktosa dapat memilih alternatif lainnya seperti susu nabati.<sup>9,10</sup> Susu nabati berasal dari jenis kacang-kacangan, sereal, buah-buahan, serta sayuran, dan diperoleh dengan cara dikeringkan dan direndam pada air yang kemudian akan didapatkan ekstraknya.<sup>31,32</sup>

Susu kacang kedelai dan susu kacang *almond* merupakan jenis susu nabati yang banyak dipilih sebagai alternatif karena kandungan gizinya mirip dengan susu hewani.<sup>9,10</sup> Susu kacang kedelai mengandung mineral seperti kalsium dan fosfor dengan konsentrasi tinggi, serta memiliki kandungan kolesterol yang lebih rendah dibandingkan dengan susu sapi.<sup>10,12</sup> Susu nabati populer lainnya yaitu susu kacang

*almond* (*Prunus dulcis*) memiliki komposisi yang seimbang dari segi protein, lemak, serat, vitamin dan mineral, serta kandungan kalori yang lebih rendah dibandingkan dengan susu kedelai dan susu sapi.<sup>36</sup> Susu kacang kedelai dan susu kacang *almond* keduanya memiliki kadar kalsium dan fosfat yang tinggi.<sup>10,37</sup> Kedua susu tersebut juga memiliki keunggulan yaitu tidak mengandung laktosa sehingga aman dikonsumsi oleh pengidap intoleransi laktosa pada susu sapi.<sup>14</sup>

Susu nabati dilaporkan dapat meningkatkan kekerasan email gigi. Metly dkk. (2019) melaporkan bahwa susu kedelai murni dapat mengembalikan kekerasan email gigi yang mengalami demineralisasi dengan pengukuran menggunakan *vicker's hardness tester*, tetapi tingkat kekerasan yang didapatkan masih lebih rendah dibandingkan susu sapi pasteurisasi dengan perbedaannya yang tidak signifikan.<sup>10</sup> Hasil yang sama juga dilaporkan Widanti dkk. (2017) dengan menggunakan susu kedelai kemasan.<sup>12</sup> Abd-elmonsif dkk. (2017) juga mengemukakan bahwa susu kacang kedelai dapat meningkatkan kekerasan email gigi yang erosi, tetapi susu kacang *almond* menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan susu kerbau dan susu kedelai setelah diukur menggunakan *scanning electron microscope* dan evaluasi *x-ray microanalysis*.<sup>9</sup> Penelitian yang membandingkan susu kacang kedelai dan susu kacang *almond* terhadap kekerasan email gigi menggunakan *vicker's hardness tester* belum pernah dilakukan, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui perbedaan kedua susu tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Apakah terdapat perbedaan pengaruh susu kacang kedelai dan susu kacang *almond* terhadap kekerasan email gigi.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara pengaruh susu kacang kedelai dan susu kacang *almond* terhadap kekerasan email gigi.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengukur kekerasan email sebelum dan sesudah perendaman dengan susu kacang kedelai.
2. Mengukur kekerasan email sebelum dan sesudah perendaman dengan susu kacang *almond*.
3. Membandingkan selisih kekerasan email setelah perendaman pada susu kacang kedelai dan susu kacang *almond*.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

1. Memberikan informasi di bidang kesehatan gigi dan mulut.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat umum mengenai manfaat susu kacang kedelai dan susu kacang *almond* terhadap kesehatan gigi.
3. Mengembangkan teori terkait manfaat susu kacang kedelai dan susu kacang *almond* terhadap kekerasan email gigi.
4. Sebagai acuan penelitian lebih lanjut mengenai susu kacang kedelai dan susu kacang *almond* terhadap kekerasan email gigi.

### **1.4.2 Manfaat Praktis**

Sebagai acuan di bidang kesehatan gigi dan mulut untuk memilih bahan alternatif yang mudah ditemukan berupa susu kacang kedelai dan susu kacang *almond* untuk meningkatkan proses remineralisasi gigi.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Berkowitz BKB, Holland GR, Moxham BJ. Oral anatomy, histology and embryology, 5<sup>th</sup> Ed. London: Elsevier; 2018. p. 13,123.
2. Ritter AV, Bouchell LW, Walter R. Sturdevant's art and science of operative dentistry. 7<sup>th</sup> Ed. Missouri: Elsevier; 2013. p.1-3, 40-42.
3. Noviasari AN, Sandy C, Eko H. Perbedaan kekerasan permukaan enamel gigi desidui terhadap pola konsumsi ikan laut. *Odonto Dent J*. 2018;5(1):76.
4. Zafar MS, Ahmed N. Nano-mechanical evaluation of dental hard tissues using indentation technique. *WASJ*. 2013;28(10):1393.
5. Rahayu F. Perubahan kekerasan email pada permukaan gigi setelah direndam soft drink berkarbonasi. *J Wiyata*. 2017;4(1):32-3.
6. Donley A. Pakistan soybean imports soaring. *World Grain*. 2018. Available from: <https://www.world-grain.com/articles/11305-pakistan-soybean-imports-soaring>.
7. Jenny KH, Cecilia GJL, Ari S. Kemampuan bioaktif glass (novamin) dan kasein peptide amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) terhadap demineralisasi email. *JCD*. 2017;7(2):115,130.
8. Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. Phillip's science dental materials. 12<sup>th</sup> Ed. Missouri: Elsevier; 2013. p.63-83.
9. Abd-elmonsif NM, El-Zainy MA, Abd-elhamid MM. Comparative study of the possible effect of bovine and some plant-based milk on cola-induced enamel erosion on extracted human mandibular first premolar (scanning electron microscope and X-ray microanalysis evaluation). *FDJ*. 2017;3(1):22-7.
10. Metly A, Sumantri D, Oenzil F. The effect of pasteurized milk and pure soy milk on enamel remineralization. *Padjadjaran J of Dentistry*. 2019;31(3):202-5.
11. Kidd E. Essentials of dental caries "the disease and its management". 3<sup>rd</sup> Ed. Oxford: Oxford University Press; 2015. p.2,111,133.
12. Widanti HA, Herda E, Damiyanti M. Effect of cow and soy milk on enamel hardness of immersed teeth. *JPCS*. 2017;884(1):1.
13. Navyanti F, Adriyani R. Higiene sanitasi, kualitas fisik dan bakteriologi susu sapi segar perusahaan susu x di surabaya. *JKLI*. 2015;8(1):38.
14. Al Tamimi JZ. Effects of Almond milk on body measurements and blood pressure. *FNS*. 2016;07(06):467.
15. Irianti AN, Kuswandari S, Santos AS. Effect of formula milk on the roughness and hardness of tooth enamel. *Dent J*. 2021;54(2):78–81.
16. Dzulfia L, Damiyanti M, Herda E. Pengaruh susu sapi dan protein whey terhadap kekerasan email gigi setelah demineralisasi. *JMKG*. 2016:33-4.
17. Wiryani M, Sujatmiko B, Bikarindrasari R. Pengaruh lama aplikasi bahan remineralisasi kasein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate fluoride (CPP-ACPF) terhadap kekerasan email. *Maj Ked Gi Ind*. 2016;2(3):141-6.
18. Mitutoyo. Vickers hardness testing machines HV-110 manual main unit. 2021.
19. Setyawati I A, Farokhah W. Porositas email gigi sebelum dan sesudah aplikasi

- pasta cangkang telur ayam negeri. DOAJ. 2019;31(3):222.
20. Fejerskov O, Nyvad B, Kidd E, editors. Dental caries “the disease and its clinical management”. 3<sup>th</sup> Ed. Oxford: Wiley Blackwell; 2015. p.157-166.
  21. Aydar EF, Tutuncu S, Ozcelik B. Plant-based milk substitutes “bioactive compounds, conventional and novel processes, bioavailability studies, and health effects”. JFF. 2020;70(103975):1
  22. Nareswara, Anastu R, Anjani G. Studi tentang susu almond dan kentang sebagai alternatif minuman fungsional untuk anak autisme. J Nutr Coll. 2016;5(4):270
  23. Barral-Martinez M, Fraga-Corral M, Garcia-Perez P, Simal-Gandara J, Prieto MA. Almond by-products “valorization for sustainability and competitiveness of the industry”. Foods (Basel, Switzerland). 2021;10(8):2
  24. Damayanti SS, Murtini ES. Inovasi susu almond dengan substitusi sari kecambah kedelai sebagai sumber protein nabati. J Pangan dan Agroindustri. 2018;6(3):70
  25. Dinesh K. Agarwal SD. Billore AN. Sharma BU. Dupare SK, Srivastava. Soybean “introduction, improvement, and utilization in India—problems and prospects”. Agric Res. 2013;2(4):293
  26. Yudiono K. Peningkatan daya saing kedelai lokal terhadap kedelai impor sebagai bahan baku tempe melalui pemetaan fisiko-kimia. Agrotek: JTIP 2020;14(1):57–66.
  27. Preedy VR. Nuts and seeds in health and disease prevention. Academic Press. 2011;170.
  28. Kumayasari, MF, Sultoni AI. Studi uji kekerasan rockwell superficial vs micro vickers. JTPII. 2017;2(2):85.
  29. Mount GJ, Hume WR, Ngo HC, Wolff MS, editors. Preservation and restoration of tooth structure. 3<sup>rd</sup> Ed. Oxford: Wiley Blackwell; 2016. p.10.
  30. Dzulfia L, Damiyanti M, Herda E. Pengaruh susu sapi dan protein whey terhadap kekerasan email gigi setelah demineralisasi. J Mater Kedokt Gigi. 2016;2(5):29,30.
  31. Hidayat AN, Purbaningrum DA, Sudaryanto S, Hardini N. Perbedaan antara efek perendaman dalam susu sapi dan susu kedelai murni terhadap kekerasan email gigi. JIKG. 2021;9(2):334-6.
  32. Alozie YE, Udofia, Ukpong S. Nutritional and sensory properties of almond (*prunus amygdalu* var. *dulcis*) seed milk. WJDFS. 2015;10(2):118.
  33. Nasution AI, Zawil C. The comparison of enamel hardness between fluoride and theobromine application. IJCDMR. 2014:2.
  34. Butnariu M, Butu A. Chemical composition of vegetables and their products. Handbook of Food Chem. 2014:6.
  35. U.S. Department of Agriculture. Agricultural Research Service. FoodData Central. 2019. Available from: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/170567/nutrients>.
  36. Milovanovic V, Petrovic M, Kurcubic V, Petkovic M, Miletic N, Durovic I. Comparison of cow’s milk with plant-based milk alternatives “selected chemical and physical analysis”. 1st International Symposium on Biotech. 2023:518.

37. Singhal S, Barker RD, Barker SS. A comparison of the nutritional value of cow's milk and nondairy beverages. *JPGN*. 2017;5(2):801-4.
38. Nelofer J, Jabeen R, Khan M, Riaz M, Naeem T, Khan A, Sabah NU, Ghori SA, Jabeen U, Bazai ZA, Mushtaq A, Rizwan S, Fahmid S. Quantitative assessment of juice content, citric acid and sugar content in oranges, sweet lime, lemon and grapes available in fresh fruit market of quetta city. *IJBAS*. 2015;15(1):21,23.
39. Baiq M, Cook RB, Pratten J, Wood R. Evolution of wear on enamel caused by tooth brushing with abrasive toothpaste slurries. *ICWM*. 2020;476.
40. Kapourani A, Kontogiannopoulos KN, Manioudaki AE, Pouloupoulos AK, Tsalikis L, Assimopoulo AN, Barmpalexis P. A review on xerostomia and its various management strategies "the role of advanced polymeric materials in the treatment approaches". *MDPI*. 2022;14:1-2.
41. Jing X, Zhipeng Y, Kaiyong L, Junjie L, Xinyuan H, Juan Z, Yujie F. Effect of age on mechanical properties of human tooth enamel. *FIM*. 2022;9.
42. Khositphanthawong N, Sirimaharaj V, Wanachantararak S. Microhardness and cutting resistance in enamel of primary molars among various caries experience group in vitro. *CMDJ*. 2021;43(1):49.
43. Saputra GA. Intoleransi laktosa "variasi pemeriksaan penunjang dan tatalaksana". *JIKK*. 2019;6(2):121.
44. Yu OY, Mei ML, Zhao IS, Chin E, Lo M, Chun, Chu H. Effects of fluoride on two chemical models of enamel demineralization. *MDPI*. 2017;10:4.
45. Hamrun N, Kartika D. Tingkat keasaman minuman ringan mempengaruhi kelarutan mineral gigi. *MDJ*. 2012;1(1):9.
46. Adani SI, Pujiastuti YA. Pengaruh suhu dan waktu operasi pada proses destilasi untuk pengolahan aquades di fakultas Teknik Universitas Mulawarman. *J Chemurgy*. 2017;1(1):32.
47. Risbandini C. Pemanfaatan autoclave yang sudah tidak digunakan menjadi alat penghasil aquadest (aquabits) di laboratorium biosains dan teknologi tumbuhan departemenn biologi fakultas sains its. 2016;3(1):20.
48. Widyaningtyas V. Rahayu YC. Barid I. Analisis peningkatan remineralisasi enamel gigi setelah direndam dalam susu kedelai murni "glycine max (L) merill" menggunakan scanning electron microscope (sem). *J Pustaka Kesehat*. 2014;2(2):260.
49. Vongsavan K, Surarit R, Rirattanapong P. Effectiveness of soy milk with calcium on bovine enamel erosion after soaking in chlorinated water. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2012;43(5):1295.
50. SPSS Indonesia. Cara Uji *Repeated Measures ANOVA* dengan SPSS serta Interpretasi. 2023. Available from: <https://www.spssindonesia.com/?m=1>.
51. Bilson Simamora Marketing and Research Center. *Repeated measures ANOVA*. 2022. Available from: <https://www.bilsonsimamora.com/repeated-measures-anova/>