

**DEFLUORIDASI AIR MINUM MELALUI PEMANFAATAN  
TANAMAN KELOR (*MORINGA OLEIFERA*) SEBAGAI  
UPAYA PENCEGAHAN TERJADINYA FLUOROSIS GIGI**

**(*NARRATIVE REVIEW*)**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**FEBY AYU LESTARI**

**NIM: 021811133001**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2021**

**DEFLUORIDASI AIR MINUM MELALUI PEMANFAATAN  
TANAMAN KELOR (*MORINGA OLEIFERA*) SEBAGAI  
UPAYA PENCEGAHAN TERJADINYA FLUOROSIS GIGI  
(*NARRATIVE REVIEW*)**

**SKRIPSI**



Oleh:

**FEBY AYU LESTARI**

**NIM: 021811133001**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**DEFLUORIDASI AIR MINUM MELALUI PEMANFAATAN  
TANAMAN KELOR (*MORINGA OLEIFERA*) SEBAGAI  
UPAYA PENCEGAHAN TERJADINYA FLUOROSIS GIGI**

**(NARRATIVE REVIEW)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Dokter Gigi Di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas  
Airlangga Surabaya**

Oleh:

**FEBY AYU LESTARI**

**NIM. 021811133001**

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Serta

  
**Prof. Dr. Soegeng Wahluvo drg.,**

**M.Kes., Sp.KGA(K)**

**NIP: 195411101981031003**

  
**Dimas Prasetianto Wicaksono, drg.,**

**M.Kes., PhD**

**NIP: 198805312014041001**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA**

**2021**

## **PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI**

**Skripsi ini telah diuji pada tanggal 14 Desember 2021**

### **PANITIA PENGUJI SKRIPSI**

- 1. Prof. Dr. Soegeng Wahluyo drg., M.Kes., Sp.KGA(K)**
- 2. Dimas Prasetianto Wicaksono, drg., M.Kes., PhD**
- 3. Prof. Seno Pradopo drg., SU., Ph.D., Sp.KGA(K)**
- 4. Ardianti Maartrina Dewi, drg., M.Kes., Sp.KGA(K)**
- 5. Tania Saskianti, drg., Ph.D.,Sp.KGA(K)**

SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Feby Ayu Lestari

NIM : 021811133001

Program Studi : Pendidikan Dokter Gigi

Fakultas : Kedokteran Gigi

Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

DEFLUORIDASI AIR MINUM MELALUI PEMANFAATAN TANAMAN  
KELOR (*MORINGA OLEIFERA*) SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN  
TERJADINYA FLUOROSIS GIGI  
(*NARRATIVE REVIEW*)

Apabila pada suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 14 Desember 2021



FEBY AYU LESTARI  
NIM. 021811133001

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirabbil'alamiin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Defluoridasi Air Minum Melalui Pemanfaatan Tanaman kelor (*Moringa Oleifera*) Sebagai Upaya Pencegahan Terjadinya Fluorosis Gigi (*Narrative Review*)” dengan baik. Dalam kesempatan ini, izinkan saya menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Agung Sosiawan, drg., M.Kes. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang telah memberi kesempatan untuk menempuh pendidikan Strata 1 di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
2. Prof. Dr. Soegeng Wahluyo drg., M.Kes., Sp.KGA(K) selaku Ketua Departemen yang telah memberi izin untuk pembuatan skripsi.
3. Prof. Dr. Soegeng Wahluyo drg., M.Kes., Sp.KGA(K) selaku pembimbing utama yang telah rela meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta berbagi ilmu dari pembuatan skripsi.
4. Dimas Prasetyanto Wicaksono, drg., M.Kes., Ph.D selaku pembimbing serta yang selalu memberi tambahan ilmu dan evaluasi dari pembuatan skripsi.
5. Prof. Seno Pradopo drg., SU., PhD., Sp.KGA(K) selaku ketua penguji skripsi dan sekaligus pembimbing khusus bagi saya, yang telah membimbing, menuntun, dan memberikan ilmu selama pembuatan skripsi.
6. Ardianti Maartina Dewi, drg., M.Kes., Sp.KGA(K) selaku anggota penguji skripsi yang telah memberi saran serta arahan yang membangun dan sangat berarti untuk kesempurnaan skripsi ini.

7. Tania Saskianti, drg., Ph.D., Sp.KGA(K) selaku anggota penguji skripsi yang telah memberi saran serta arahan yang membangun dan sangat berarti untuk kesempurnaan skripsi ini
8. Seluruh dosen dan staf Departemen Ilmu Kedokteran Gigi Anak Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun akan selalu penulis harapkan. Semoga skripsi ini memberikan manfaat dan kontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan, masyarakat, bangsa dan negara.

Surabaya, 14 Desember 2021

Penulis

**ABSTRACT****DEFLUORIDATION OF DRINKING WATER WITH THE UTILIZATION OF MORINGA OLEIFERA PLANT TO PREVENT DENTAL FLUOROSIS (NARRATIVE REVIEW)**

**Background:** In Indonesia, the prevalence of dental fluorosis is quite high, especially in Asembagus-East Java which reaches 92.9%. The occurrence of dental fluorosis is characterized by the presence of spots on the enamel, brownish discoloration, bilateral white lines, diffuse, thin, horizontal with colored plaque on the teeth. This condition makes the patient less confident because of an unaesthetic appearance. Due to the high incidence of dental fluorosis, a prevention and control system that is easily applied by the community is needed. Drinking water defluoridation is the adjustment of the fluoride level in drinking water to an optimal level. *Moringa oleifera* is a plant that grows in tropical and subtropical areas belonging to the Moringaceae family. *Moringa oleifera* plant can be applied as a natural coagulant and the coagulation process has a low cost and a very efficient process. **Objective:** To analyze the mechanism of defluoridation of drinking water through the use of *Moringa* (*Moringa oleifera*) plants as an effort to prevent dental fluorosis. **Methods:** This study uses a narrative review method, namely making a review or review by collecting secondary data (various previous studies) and identifying, analyzing, and evaluating secondary data. Secondary data search through Google database, Google Scholar, Science Direct, E-book, PubMed, Research Gate and health research results (Risksdas) using keywords. **Result:** The content of polyelectrolyte, calcium and phosphate in *Moringa oleifera* extract has potential as a natural coagulant in the mechanism of defluoridation of drinking water. The defluoridation technique that has the best effectiveness in terms of mechanism and success in reducing the fluoride concentration in drinking water is defluoridation using a precipitation technique with an average reduction of 98% fluoride concentration. **Conclusion:** *Moringa Oleifera* extract has potential as a natural coagulant in the mechanism of defluoridation of drinking water. And an effective defluoridation technique to reduce the fluoride concentration in drinking water is the precipitation technique.

**Keywords :** Drinking Water, Water Defluoridation, Fluorine, *Moringa Oleifera* and Dental Fluorosis.

## ABSTRAK

**DEFLUORIDASI AIR MINUM MELALUI PEMANFAATAN TANAMAN  
KELOR (*MORINGA OLEIFERA*) SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN  
TERJADINYA FLUOROSIS GIGI  
(NARRATIVE REVIEW)**

**Latar belakang:** Di Indonesia, prevalensi terjadinya fluorosis gigi cukup tinggi, khususnya pada daerah Asembagus-Jawa Timur yang mencapai 92,9%. Terjadinya fluorosis gigi ditandai dengan adanya bintik-bintik pada enamel, perubahan warna kecoklatan, garis putih bilateral, difus, tipis, horizontal dengan plak yang berwarna pada gigi. Kondisi ini menjadikan pasien kurang percaya diri karena penampilan yang tidak estetik. Karena tingginya kasus terjadinya fluorosis gigi, maka dibutuhkan suatu pencegahan dan pengendalian yang mudah diaplikasikan oleh masyarakat. Defluoridasi air minum merupakan penyesuaian tingkat fluorida dalam air minum ke tingkat yang optimal. *Moringa oleifera* adalah tanaman yang tumbuh di daerah tropis dan subtropis yang termasuk dalam famili Moringaceae. Tanaman *Moringa oleifera* dapat diaplikasikan sebagai koagulan alami dan proses koagulasinya memiliki biaya yang rendah dan prosesnya sangat efisien. **Tujuan:** Menganalisis mekanisme defluoridasi air minum melalui pemanfaatan tanaman Kelor (*Moringa Oleifera*) sebagai upaya pencegahan terjadinya fluorosis gigi. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode narrative review yaitu membuat tinjauan atau ulasan dengan cara mengumpulkan data sekunder (beragam penelitian terdahulu) serta mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi data sekunder. Pencarian data sekunder melalui database Google, Google Scholar, Science Direct, E-book, PubMed, Research Gate serta hasil riset kesehatan (Riskesdas) dengan menggunakan kata kunci. **Hasil:** Kandungan polielektrolit, kalsium dan fosfat dalam ekstrak *Moringa oleifera* memiliki potensi sebagai koagulan alami dalam mekanisme defluoridasi air minum. Teknik defluoridasi yang memiliki efektifitas paling baik dari segi mekanisme dan keberhasilan dalam mengurangi konsentrasi fluorida dalam air minum adalah defluoridasi menggunakan teknik presipitasi dengan rata-rata pengurangan konsentrasi fluoride mencapai 98%. **Kesimpulan:** Kandungan ekstrak *Moringa Oleifera* memiliki potensi sebagai koagulan alami dalam mekanisme defluoridasi air minum. Dan teknik defluoridasi yang efektif untuk mengurangi konsentrasi fluorida dalam air minum yaitu teknik presipitasi.

**Kata kunci :** Air Minum, Defluoridasi Air, Fluor, *Moringa Oleifera* dan Fluorosis Gigi.

## DAFTAR ISI

|                                         | Halaman |
|-----------------------------------------|---------|
| SAMPUL DEPAN. ....                      | i       |
| SAMPUL DALAM. ....                      | i       |
| LEMBAR PENGESAHAN. ....                 | ii      |
| PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI. .... | iii     |
| SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS. ....     | iv      |
| UCAPAN TERIMA KASIH. ....               | v       |
| ABSTRACT. ....                          | vii     |
| ABSTRAK. ....                           | viii    |
| DAFTAR ISI. ....                        | x       |
| DAFTAR TABEL. ....                      | xii     |
| DAFTAR GAMBAR. ....                     | xiii    |
| <br>BAB 1 PENDAHULUAN. ....             | <br>1   |
| 1.1. Latar Belakang. ....               | 1       |
| 1.2. Rumusan Masalah. ....              | 5       |
| 1.3. Tujuan Penelitian. ....            | 6       |
| 1.3.1. Tujuan Umum. ....                | 6       |
| 1.3.2. Tujuan Khusus. ....              | 6       |
| 1.4. Manfaat Penelitian. ....           | 6       |
| 1.4.1. Manfaat Teoritis. ....           | 6       |
| 1.4.2. Manfaat Praktis. ....            | 7       |
| <br>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA. ....        | <br>8   |
| 2.1. Air Minum. ....                    | 8       |
| 2.1.1. Definisi Air Minum. ....         | 8       |
| 2.1.2. Sumber Air Minum. ....           | 8       |
| 2.1.3. Persyaratan Air Minum. ....      | 9       |
| 2.1.4. Pencemaran Air Minum. ....       | 12      |
| 2.2. Fluor. ....                        | 13      |
| 2.2.1. Sifat Kimia Fluor. ....          | 13      |
| 2.2.2. Konsentrasi Fluor. ....          | 14      |
| 2.2.3. Metabolisme fluor. ....          | 16      |

|                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.4. Efek Toksik dari Fluor. ....                                         | 17        |
| 2.3. Fluorosis Gigi .....                                                   | 18        |
| 2.3.1. Definisi dan Epidemiologi Fluorosis Gigi. ....                       | 18        |
| 2.3.2. Etiologi Fluorosis Gigi.....                                         | 19        |
| 2.3.3. Gejala Klinis Fluorosis Gigi. ....                                   | 20        |
| 2.3.4. Faktor Risiko Fluorosis Gigi.....                                    | 21        |
| 2.3.5. Pencegahan Fluorosis Gigi.....                                       | 21        |
| 2.3.6. Perawatan Fluorosis Gigi. ....                                       | 22        |
| 2.4. <i>Moringa Oleifera</i> . ....                                         | 24        |
| 2.4.1. Morfologi <i>Moringa Oleifera</i> . ....                             | 24        |
| 2.4.2. Klasifikasi <i>Moringa Oleifera</i> . ....                           | 25        |
| 2.4.3. Kandungan <i>Moringa Oleifera</i> .....                              | 26        |
| 2.4.4. Manfaat <i>Moringa Oleifera</i> . ....                               | 27        |
| 2.5. Defluoridasi Air. ....                                                 | 29        |
| 2.5.1. Definisi Defluoridasi Air.....                                       | 29        |
| 2.5.2. Macam Teknik Defluoridasi Air. ....                                  | 30        |
| <b>BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL.....</b>                                       | <b>33</b> |
| 3.1. Kerangka Teori.....                                                    | 33        |
| 3.2. Keterangan Kerangka Teori .....                                        | 34        |
| 3.3. Kerangka Konsep .....                                                  | 35        |
| 3.4. Keterangan Kerangka Konsep.....                                        | 36        |
| <b>BAB 4 METODE PENULISAN.....</b>                                          | <b>37</b> |
| 4.1. Jenis dan Desain Penelitian.....                                       | 37        |
| 4.2. Sumber Data.....                                                       | 37        |
| 4.3. Strategi Pencarian dan Seleksi Data.....                               | 37        |
| 4.4. Tahapan Prosedur Penulisan. ....                                       | 39        |
| <b>BAB 5 HASIL.....</b>                                                     | <b>41</b> |
| 5.1 Hasil Menggunakan Teknik Presipitasi.....                               | 41        |
| 5.2 Hasil Menggunakan Teknik Koagulasi.....                                 | 45        |
| <b>BAB 6 PEMBAHASAN.....</b>                                                | <b>48</b> |
| 6.1 Pencegahan Terjadinya Fluorosis Gigi Dengan Defluoridasi Air Minum..... | 48        |

|                      |                                                                                                                                              |    |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.2                  | Mekanisme Defluoridasi Air Minum Melalui Pemanfaatan Tanaman <i>Moringa Oleifera</i> Sebagai Upaya Pencegahan Terjadinya Fluorosis Gigi..... | 49 |
| 6.2.1                | Teknik Presipitasi.....                                                                                                                      | 50 |
| 6.2.2                | Teknik Koagulasi.....                                                                                                                        | 51 |
| 6.3                  | Analisis Mekanisme Defluoridasi Teknik Presipitasi Dan Koagulasi . ....                                                                      | 53 |
| BAB 7 PENUTUP.....   |                                                                                                                                              |    |
| 7.1                  | Kesimpulan .....                                                                                                                             | 56 |
| 7.2                  | Saran.....                                                                                                                                   | 56 |
| DAFTAR PUSTAKA ..... |                                                                                                                                              | 58 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                        | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Tabel 1.</b> Kandungan Nutrisi Daun Segar, Daun Kering, Serbuk Daun, dan Biji Moringa Oleifera..... | 25      |
| <b>Tabel 2.</b> Manfaat bagian-bagian tanaman Moringa Oleifera.....                                    | 27      |
| <b>Tabel 3.</b> Sumber data sekunder atau sumber literatur kepustakaan.....                            | 37      |
| <b>Tabel 4.</b> Hasil Menggunakan Teknik Presipitasi.....                                              | 40      |
| <b>Tabel 5.</b> Hasil Menggunakan Teknik Koagulasi. ....                                               | 44      |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                       | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Gambar 1.</b> Skema metabolisme fluoride dalam tubuh manusia. .... | 16      |
| <b>Gambar 2.</b> Gambaran Klinis Fluorosis Gigi. ....                 | 20      |
| <b>Gambar 3.</b> Tanaman <i>Moringa Oleifera</i> . ....               | 25      |
| <b>Gambar 4.</b> Akar <i>Moringa Oleifera</i> . ....                  | 28      |
| <b>Gambar 5.</b> Daun <i>Moringa Oleifera</i> . ....                  | 28      |
| <b>Gambar 6.</b> Batang <i>Moringa Oleifera</i> . ....                | 28      |
| <b>Gambar 7.</b> Buah <i>Moringa Oleifera</i> . ....                  | 28      |
| <b>Gambar 8.</b> Bunga <i>Moringa Oleifera</i> . ....                 | 29      |
| <b>Gambar 9.</b> Biji <i>Moringa Oleifera</i> . ....                  | 29      |