

**KARYA TULIS ILMIAH**  
**ANALISA KANDUNGAN MINERAL KALSIUM (*Ca*) PADA DAUN**  
**KELOR (*Moringa oleifera*) DI DUSUN MEKAR SARI DESA**  
**KARANG REJO KECAMATAN STABAT**  
**KABUPATEN LANGKAT**



**Putri AyuRantika Br Sitepu**  
**P07534020068**

**PRODI D-III TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**  
**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN**  
**TAHUN 2023**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**ANALISA KANDUNGAN MINERAL KALSIUM (*Ca*) PADA DAUN  
KELOR (*Moringa oleifera*) DI DUSUN MEKAR SARI DESA  
KARANG REJO KECAMATAN STABAT  
KABUPATEN LANGKAT**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Progam Studi Diploma



**Putri AyuRantika Br Sitepu  
P07534020068**

**PRODI D-III TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
TAHUN 2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**JUDUL** : **Analisa Kandungan Mineral Kalsium (*Ca*) Pada Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Di Dusun Mekar Sari Desa Karang Rejo Kecamatan Stabat Kabupaten Langkat**

**NAMA** : **Putri AyuRantika Br Sitepu**

**NIM** : **P07534020068**

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji

Medan, Juni 2023

**Menyetujui**

**Pembimbing**



**Sri Bulan Nasution, ST, M.kes**  
**NIP. 197104061994032002**

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Prodi D-III Teknologi Laboratorium Medis  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



**Nita Andriani Lubis, S.Si, M.Biomed**  
**NIP. 198012242009122001**

## LEMBAR PENGESAHAN

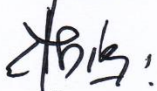
**JUDUL** : Analisa Kandungan Mineral Kalsium (*Ca*) Pada Daun Kelor  
(*Moringa oleifera*) Di Dusun Mekar Sari Desa Karang Rejo  
Kecamatan Stabat Kabupaten Langkat

**NAMA** : Putri AyuRantika Br Sitepu

**NIM** : P07534020068

Karya Tulis Ilmiah ini Telah Diuji pada Sidang Ujian Akhir Program Jurusan  
Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan  
Medan, Juni 2023

**Penguji I**



**Dian Pratwi, M.Si**  
NIP. 199306152020122006

**Penguji II**



**Digna Renny Panduwati, S.Si, M.Sc**  
NIP. 199406092020122008

**Ketua Penguji**



**Sri Bulan Nasution, ST, M.kes**  
NIP. 197104061994032002

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



**Nita Andriani Lubis, S.Si, M.Biomed**  
NIP. 198012242009122001



## **PERNYATAAN**

### **ANALISA KANDUNGAN MINERAL KALSIUM ( Ca ) PADA DAUN KELOR (*Moringa oleifera* ) DI DUSUN MEKAR SARI DESA KARANG REJO KECAMATAN STABAT KABUPATEN LANGKAT**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Medan, Juni 2023

Putri AyuRantika Br Sitepu

NIM. P07534020068

**MEDAN HEALTH POLYTECHNICS OF MINISTRY OF HEALTH  
ASSOCIATE DEGREE PROGRAM OF MEDICAL LABORATORY  
TECHNOLOGY**

*Scientific Writing, 20 JUNE 2023*

**PUTRI AYURANTIKA BR SITEPU**

***Analysis of Calcium (Ca) Content in Moringa Leaves (Moringa oleifera) in  
Mekar Sari, Karang Rejo Village, Stabat District, Langkat Regency***

***ix + 39 Pages + 3 Tables +1 Figure + 6 Attachments***

**ABSTRACT**

*Moringa is a plant with high nutritional content, growing in tropical and sub-tropical regions. Moringa has a very high nutritional value. The nutritional content in Moringa leaves is Iron (Fe), Phosphorus (P), Potassium (K), Carbohydrates (CH-2O), Fat, Protein, Calcium (Ca). The purpose of this study was to determine the calcium content in Moringa leaves found in Mekar Sari Hamlet, Karang Rejo Village, Stabat District, Langkat Regency. This research was conducted on April 10 2023, carried out at the Food and Beverage Health Chemistry Laboratory, Health Polytechnic of the Ministry of Health Medan. The complexometric method was used in this study. This research is a descriptive analytic study. Through the results of the study, the calcium levels in the Moringa leaf samples were successively: 846.2972 mg in (sample 1), 862.650 mg in (sample 2), 838.3132 mg in (sample 3), 846.2972 mg in (sample 4), 822.3454 mg in (sample 5). Based on the results of the study, it was concluded that the 5 samples of Moringa leaves did not meet the requirements as stated in the 2019 Indonesian Food Composition Table (TKPI), released by the Indonesian Ministry of Health, that every 100 grams of Moringa leaves contain 1,077 mg of calcium.*

*Keywords: Mineral Calcium, Moringa Leaves, Quantitative Test*



**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
KTI, 20 JUNI 2023**

**PUTRI AYURANTIKA BR SITEPU**

**Analisa Kandungan Mineral Kalsium (*Ca*) Pada Daun Kelor (*Moringa oleifera*) di Dusun Mekar Sari Desa Karang Rejo Kecamatan Stabat Kabupaten Langkat**

**ix + 39 Halaman + 3 Tabel +1 Gambar + 6 Lampiran**

### **ABSTRAK**

Kelor merupakan tanaman yang bernilai gizi tinggi, tumbuh tersebar di daerah tropis dan sub-tropis. Kelor mempunyai nilai nutrisi yang sangat tinggi. Kandungan gizi yang terdapat didalam daun kelor yaitu, Besi (Fe), Fosfor (P), Kalium (K), Karbohidrat (CH<sub>2</sub>O), Lemak, Protein, Kalsium (Ca). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kandungan mineral kalsium pada daun kelor yang terdapat di Dusun Mekar Sari Desa Karang Rejo Kecamatan Stabat Kabupaten Langkat. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 10 April 2023 dilaksanakan di Laboratorium Kimia Kesehatan Makanan dan Minuman Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan. Metode yang digunakan ialah Kompleksometri dan jenis penelitian yang digunakan adalah analitik dengan desain penelitian deskriptif. Hasil penelitian yang diperoleh pada sampel daun kelor berturut – turut adalah sebesar 846,2972 mg (sampel 1), 862,650 mg (sampel 2), 838,3132 mg (sampel 3), 846,2972 mg (sampel 4), 822,3454 mg (sampel 5). Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dari ke 5 sampel daun kelor ini tidak dapat memenuhi syarat Kemenkes RI, Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2019, setiap 100 gram daun kelor mengandung 1.077 mg kalsium yang telah memiliki ketetapan.

**Kata kunci : Mineral Kalsium, Daun Kelor,Uji Kuantitatif**



## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan hasih-Nya yang senantiasa memberikan kesehatan kepada penulis sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan. Karya Tulis Ilmiah ini berjudul **“Analisa Kandungan Mineral Kalsium (Ca) Pada Daun Kelor (Moringa oleifera) Di Dusun Mekar Sari Desa Karang Rejo Kecamatan Stabat Kabupaten Langkat”**.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Program Diploma III Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, saran, bantuan, dan dari berbagai pihak yang mendukung dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Ibu R.R. Sri Arini Winarti, SKM, M. Kep selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis.
2. Ibu Nita Andriani Lubis, S.Si, M. Biomed selaku ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang telah memberikan kesempatan kepada penulis menjadi mahasiswa jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan.
3. Ibu Sri Bulan Nasution, S.T, M. Kes selaku Dosen Pembimbing dan Ketua Penguji yang telah meluangkan waktu dalam membimbing, memberikan arahan dan masukan serta memberi dukungan kepada penulis dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.

4. Ibu Dian Pratiwi, M.Si selaku Dosen Penguji I dan Ibu Digna Renny Panduwati, S.Si, M.Sc selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan berupa kritik dan saran untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen dan Staf Pegawai Jurusan Prodi D-III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan
6. Teristimewa untuk (Alm) Ayah saya Muhammad Sejahtera Sitepu selaku orang tua saya yang sudah meninggal ketika saya masih duduk di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Semoga beliau bangga dengan perjuangan putri kesayangannya. Dan Ibunda Tersayang Madriani serta adik saya tersayang Irvan Gilang Syahputra Sitepu yang selalu memberikan semangat, support, doa, saran, dan masukkan dalam proses awal perkuliahan dimulai sampai pada Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Teruntuk seluruh mahasiswa angkatan 2020 Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang telah memberikan doa, semangat kepada penulis.

Penulis menyadari dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih banyak kekurangan dan kesalahan baik dari isi maupun dari tata cara penulisan. Untuk ini penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari beberapa pihak demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Akhir kata semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca.

Medan, Juni 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRACT</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.1.1 Pengertian Daun Kelor .....	5
2.1.2 Manfaat Daun Kelor .....	8
2.1.3 Kandungan Nutrisi Tanaman Kelor .....	9
2.1.4 Kalsium .....	11
2.1.5 Manfaat Kalsium .....	11
2.1.6 Efek Samping Kalsium .....	12
2.1.7 Hubungan Daun Kelor Pada Kalsium .....	13
2.1.8 Titrasi Kompleksometri .....	13
2.2 Kerangka Konsep .....	14
2.3 Definisi Operasional.....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>16</b>
3.1 Jenis dan Desain Penelitian .....	16
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	16
3.2.1 Lokasi Penelitian .....	16
3.2.2 Waktu Penelitian .....	16
3.3 Populasi dan Sampel .....	16
3.3.1 Populasi Penelitian .....	16
3.3.2 Sampel Penelitian.....	16
3.4 Jenis dan Cara Pengumpulan Data.....	16
3.5 Metode Pemeriksaan .....	17
3.6 Prinsip Penelitian .....	17
3.7 Alat, Bahan Dan Reagensia .....	17
3.7.1 Alat Penelitian .....	17
3.7.2 Bahan Penelitian .....	17
3.7.3 Pembuatan Reagensia .....	17
3.8 Prosedur Kerja .....	18
3.8.1 Standarisasi Larutan Na <sub>2</sub> EDTA 0,01 M.....	18
3.8.2 Prosedur Preparasi Sampel.....	18
3.8.3 Prosedur Penetapan Kadar Kalsium .....	18
3.9 Analisa Data .....	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>20</b>

4.1	Hasil penelitian .....	20
4.2	Pembahasan .....	21
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>24</b>
5.1	Kesimpulan .....	24
5.2	Saran .....	24
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>25</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>28</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Gambar Daun Kelor .....	6
---	---

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Kandungan nutrisi bunga, buah, dan biji kelor per 100 g .....	10
<b>Tabel 2.2</b> Kandungan nutrisi daun kelor segar dan kering per 100 g .....	10
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Perhitungan Kadar Kalsium Pada Daun Kelor .....	20

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran I	Etichal Clereance .....	28
Lampiran II	Kemenkes RI Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2019 .....	29
Lampiran III	Jadwal Bimbingan .....	30
Lampiran IV	Daftar Riwayat Hidup .....	31
Lampiran V	Dokumentasi Penelitian .....	32
Lampiran VI	Perhitungan Hasil .....	34

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara yang kaya akan keanekaragaman hayati. Banyak jenis tumbuhan yang tumbuh berpotensi memberikan keuntungan bagi kehidupan manusia, yaitu diantaranya adalah daun kelor. Kelor dikenal sebagai *The Miracle Tree* atau pohon ajaib yang dibuktikan kandungannya diluar kandungan tanaman pada umumnya ( Sutji, 2021 ).

Daun kelor memiliki kandungan gizi yang sangat tinggi seperti kandungan vitamin C yang tujuh kali lebih tinggi dari jeruk. Kemudian kandungan kalsiumnya juga empat kali lebih tinggi dari kalsium yang ada pada susu. Kandungan vitamin A pada kelor empat kali lebih tinggi dari kandungan wortel, kandungan kalium yang tiga kali lebih tinggi dibandingkan kalium dalam pisang, kandungan protein yang lebih tinggi dari kandungan yogurt. Selain itu kandungan zat besi pada daun kelor dinyatakan 25 kali lebih tinggi dari kandungan bayam, dan masih banyak kandungan – kandungan gizi lainnya yang terdapat didaun kelor ( Krisnadi, 2018).

Kelor merupakan tanaman yang bernilai gizi tinggi, tumbuh tersebar di daerah tropis dan sub-tropis. Memiliki fungsi medis yang sangat baik dengan nilai nutrisi yang sangat tinggi. Setiap bagian tanaman memiliki kandungan yang sangat penting, seperti mineral, protein, vitamin, asam amino dan lain – lain. Daun kelor segar dalam 100 g mengandung kalsium 1.077 mg, sedangkan tepung daun kelor mengandung kalsium lebih banyak yaitu 2.003 mg (Majid, dkk, 2017).

Pada umumnya masyarakat mengenal daun kelor tidak hanya sebagai sayuran akan tetapi dapat diolah menjadi berbagai macam bentuk olahan, diantaranya *pudding*, *cake*, produk fortifikasi (aneka makanan, minuman, dan camilan) produk farmasi (kapsul, tablet, minyak) serta dapat dikeringkan kemudian diproses menjadi tepung, ekstrak, atau dalam bentuk yang lain. Biasanya dalam bidang kesehatan, selain dijadikan untuk bahan obat-obatan daun kelor juga sering dijadikan sebagai teh. Teh daun kelor ini adalah teh herbal yang



bebas kafein yang baik untuk kesehatan. Fenomena meningkatnya kesadaran masyarakat untuk mengonsumsi bahan pangan fungsional memberi dorongan positif untuk mengembangkan potensi sumber daya alam hayati dalam berbagai bentuk olahan (Marhaeni, 2021).

Kandungan gizi yang terdapat didalam daun kelor yaitu, air (H<sub>2</sub>O), besi (Fe), fosfor (P), kalium (K), karbohidrat (CH<sub>2</sub>O), lemak, protein, kalsium (Ca). Kalsium memiliki peran pada tulang sehingga bisa mencegah timbulnya osteoporosis. Berikut beberapa manfaat kalsium bagi tubuh yaitu: mengaktifkan syaraf, melancarkan peredaran darah, melenturkan otot, menormalkan darah, menjaga keseimbangan cairan tubuh, mencegah penyakit jantung, menurunkan resiko kanker usus dan lain – lain ( TKPI Kemenkes, 2019 ).

Kalsium merupakan zat yang dibutuhkan sejak bayi hingga usia tua. Jumlah kebutuhan kalsium dapat dibedakan berdasarkan jenis kelamin dan usia. Menurut salah satu dokter ahli gizi, kalsium yang dibutuhkan orang Indonesia rata – rata 500 – 800 mg per hari. Untuk lanjut usia sebaiknya meningkatkan asupan kalsium dikarenakan dapat membantu tubuh membentuk sel – sel tulang baru. Pada usia lanjut dianjurkan asupan kalsium per hari adalah 1000 mg (Naim, R, 2018).

Kalsium memegang peranan penting dalam mengatur fungsi sel, seperti untuk transmisi saraf, kontraksi otot, pengumpulan darah dan menjaga permeabilitas membran. Tubuh memerlukan kalsium untuk membentuk tulang dan gigi, mengatur proses biologi pada tubuh serta manfaat lainnya. Memungkinkan berfungsinya fungsi otak dan saraf, fungsi mata, fungsi hidung, fungsi jantung, fungsi kelenjar susu, fungsi kelenjar adrenalin, fungsi ginjal, fungsi organ reproduksi pria dan wanita, fungsi prostat, kandung kemih, persendian, kulit, kuku, sera memungkinkan berfungsinya vitamin C, membantu pembekuan darah karena terluka dan untuk fisiologi alat (Khoirunisa,S.M, 2018).

Kandungan antioksidan yang ada pada daun kelor bermanfaat untuk menjaga kesehatan dan fungsi otak. Beberapa riset menunjukkan bahwa asupan antioksidan yang tercukupi dapat menurunkan risiko penyakit Alzheimer dan penyakit Parkinson. Daun kelor juga dipercaya dapat meningkatkan memori dan kinerja otak. Kandungan mineral yang cukup tinggi pada daun kelor juga dipercaya

untuk membantu mencegah anemia, dan berpotensi mengatasi dislipidemia, salah satu jenis penyakit jantung akibat naiknya kadar kolestrol serta trigliserida didalam tubuh (Sidik, E, 2022).

Penyakit alzheimer ialah penyakit neurodegeneratif yang di tandai dengan adanya deposisi amiloid, kusut neurofibrillary, disfungsi sinaptik, dan kematian sel saraf. Daun kelor dilaporkan mempunyai efek nootropik dengan meningkatkan peroksidasi lipid terdisregulasi yang diinduksi oleh kolkisin, pengurangan enzim glutathione, katalase, superoksida dismutase (SOD), asetikolin, dan asetilkolinesterase. Tanaman daun kelor yang mengandung senyawa kuersetin mampu menghambat enzim asetilkolinesterase yang merupakan penyebab utama dari terjadinya penyakit Alzheimer. Daun kelor yang mengandung kuersetin dapat memperbaiki kerusakan memori pada manusia yang diinduksi dengan penghambat kolinergik dimana daun kelor meinduksi potensial jangka panjang hipokampus, memblokir enzim AchE serta memfasilitasi masuknya kalsium pada sel neuron (Reubun, dkk 2020 ).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Suhartini, dkk, 2018. Hasil analisa kandungan kalsium pada biskuit yang dihasilkan pada penelitian ini tanpa penambahan tepung daun kelor adalah 21,356 mg, sedangkan dengan penambahan tepung daun kelor meningkatkan nilai kalsium biskuit formula tempe dengan penambahan tepung daun kelor 9% (13,5 gr) yaitu 38,297 mg (Suhartini, dkk, 2018).

Pada penelitian sebelumnya dilakukan penelitian oleh Dhafir & Laenggeng tahun 2020. Hasil penelitian menentukan kandungan kalsium (Ca) dan zat besi (Fe) diperoleh konsentrasi kalsium (Ca) dalam sampel yang dikonvesi dalam 100 gr bahan rata-rata 497.8 mg/100 gr bahan, sedangkan zat besi (Fe) 6.24 mg/100 gr bahan (Dhafir, F, 2020).

Pada penelitian sebelum nya yang dilakukan oleh Mardiah, 2017 Pada daun Kelor (*Moringa olifera*) diperoleh kadar Kalsium pada sampel A 7.059,2 mg/L, sampel B 4.652,5 mg/L, sampel C 3.180 mg/L dan sampel D 2.078,9 mg/L, sampel E 9.268,7 mg/L, dengan adanya kalsium tersebut dapat memenuhi kebutuhan mineral dalam tubuh manusia.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kandungan mineral kalsium yang ada pada daun kelor dengan metode titrasi kompleksometri.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui kandungan mineral kalsium pada daun kelor yang terdapat di Dusun Mekar Sari Desa Karang Rejo Kecamatan Stabat Kabupaten Langkat.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

### **1. Bagi Peneliti**

Menambah wawasan pengetahuan, keterampilan dan manfaat tentang mineral kalsium pada daun kelor yang berperan penting bagi tubuh manusia.

### **2. Bagi Institusi**

Dapat dijadikan sumber referensi dan bahan masukan bacaan lebih lanjut mengenai mineral kalsium yang terkandung pada daun kelor.

### **3. Bagi Pembaca**

Memberikan informasi kepada pembaca mengenai pentingnya mineral kalsi pada kesehatan.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

##### **2.1.1 Pengertian Daun Kelor**

Menurut Marhaeni, L. S pada tahun 2021 Intergrated Taxonomic Information System (2017), klasifikasi tanaman kelor sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Klas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Brassicales</i>
Familia	: <i>Moringaceae</i>
Genus	: <i>Moringa</i>
Spesies	: <i>Moringa Oleifera Lamk</i>

Nama latin dari tanaman kelor ialah *Moringa oleifera L.* Kelor berasal dari wilayah bernama Agra dan Oudh yang terletak di wilayah barat laut India atau lebih tepatnya dataran Himalaya. Tanaman kelor merupakan tanaman yang kaya akan nutrisi khususnya mineral kalsium. Karena kandungan nutrisi yang terkandung dalam tanaman kelor, maka tanaman tersebut dijadikan sebagai alternatif sumber antioksidan alami (Krisnadi, 2015).

Peraturan Menteri Kehutanan Nomor:P.35/Menhut-II/2007 menggolongkan kelor sebagai salah satu komoditas Hasil Hutan Bukan Kayu ( HHBK ) kelompok hasil tumbuhan. Disebutkan bahwa HHBK adalah hasil hutan hayati, baik nabati maupun hewani beserta produk turunan dan budidaya.

Hampir setiap bagian dari pohon ini memiliki manfaat sebagai sumber makanan, obat – obatan, produk kecantikan, keperluan industri, sebagai tanaman hias dan pupuk organik. Selain itu juga memiliki fungsi ekologis dalam menjaga keseimbangan ekosistem hutan dan melindungi erosi (Purba, B, 2020)

Kelor merupakan tanaman yang dapat mentolerir berbagai kondisi lingkungan seperti temperatur yang sangat tinggi. Tanaman ini tetap mudah tumbuh walaupun dalam kondisi ekstrim. Kelor dapat bertahan dalam musim kering yang panjang dan tumbuh dengan baik didaerah dengan curah hujan tahunan berkisaran antara 250 sampai 1500 mm ( Krisnadi, 2015 ).

Tanaman kelor seperti yang terdapat pada gambar 2.1 dapat tumbuh dan berkembang di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman kelor dapat tumbuh mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 700 m diatas permukaan laut. Tanaman kelor adalah salah satu tanaman perdu dengan ketinggian 7 – 11 meter taha terhadap musim kering dengan toleransi terhadap kekeringan sampai 6 bulan serta mudah dibiakkan dan tidak memerlukan perawatan yang intensif. Di Indonesia, tanaman kelor memiliki beragam nama di beberapa wilayah di antaranya kelor (Jawa, Sunda, Bali, Lampung), maronggih (Madura), moltong (Flores), keloro (Bugis), murong atau barunggai (Sumatera) dan hau fo (Timur). Kelor merupakan spesies dari keluarga monogenerik yang paling banyak dibudidayakan, yaitu Moringaceae yang berasal dari India sub – Himalaya, Pakistan, Bangladesh dan Afganistan (Marhaeni, 2021).



Gambar 2.1 Tanaman Kelor

Sumber: (Dokumentasi pribadi)

Tanaman kelor berupa pohon dengan jenis kayu lunak, berdiameter 30 cm dan memiliki kualitas rendah. Daun tanaman kelor memiliki karakteristik bersirip tidak sempurna, kecil, berbentuk telur, sebesar ujung jari. Helaian anak daun memiliki warna hijau sampai hijau kecokelatan, bentuk bundar telur atau bundar telur terbalik, panjang 1- 3 cm, dan lebar 4 mm sampai 1 cm, ujung daun tumpul, pangkal daun membulat, tepi daun rata. Kulit akar berasa dan beraroma tajam serta

pedas, bagian dalam berwarna kuning pucat, bergaris halus, tetapi terang dan melintang (Marhaeni, 2021).

Pada daun kelor terdapat beberapa bagian dari tanaman kelor yaitu :

### **1. Bunga Kelor**

Bunga *Moringa olifera* berbentuk segitiga, berwarna putih kekuningan dan memiliki tudung pelepah berwarna hijau. Bunga memiliki aroma dan mekar sepanjang tahun. Pohon *Moringa olifera* berbentuk segitiga yang berukuran 20 – 60 cm, berwarna hijau saat muda dan berubah menjadi cokelat. Biji berwarna cokelat kehitaman yang berbentuk bulat (Berawi, K, 2019).

Kandungan gizi bunga kelor memberikan manfaat nutrisi dan juga energi. Manfaat bunga kelor adalah tonik, atau proses penormalan jaringan pada usus dan merangsang nafsu makan lebih baik. Di India sudah dikenal dapat mengurangi peradangan, terutama radang tenggorokan (bersamaan dengan flu). Radang gusi atau sakit gigi, dan bermanfaat untuk ibu hamil dan menyusui (Tahir, M, 2016).

### **2. Buah/ biji daun kelor**

Biji kelor mempunyai kandungan zat flavonoid dan vitamin C yang berguna sebagai antioksidan yang diperlukan tubuh. Flavonoid adalah metabolit sekunder dari polifenol, ditemukan secara luas pada tanaman serta makanan dan memiliki berbagai efek bioktifitas termasuk anti virus, anti inflamasi (Arifin, B, 2018).

Sifat antioksidan dalam biji kelor mampu membantu meningkatkan sistem imun, biji kelor diperkaya oleh antioksidan yang bisa melawan radikal bebas penyebab penuaan dini pada kulit. Minyak yang diekstrak dari biji kelor bisa dijadikan pelembab alami untuk menjaga kulit tetap senantiasa halus, lembut dan bercahaya. Manfaat biji kelor untuk kesehatan adalah untuk menurunkan gula darah, menurunkan kolestrol, dan menurunkan darah tinggi. Karena kandungan nutrisi yang terkandung dalam tanaman kelor, makan tanaman tersebut dapat dijadikan sebagai alternatif sumber antioksidan alami (Krisnadi, 2015).

### **3. Batang**

Batang tanaman kelor dijadikan oleh masyarakat sebagai pagar hidup yang ditanam dibelakang dan disamping rumah. Bagian yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan ialah kulit batang. Kulit batang dikerik hingga bagian kayu lalu

ditabur diatas daging atau ikan yang sedang direbus. Batang daun kelor berkayu, permukaan kasar, percabangan sympodial, tumbuh lurus dan memanjang. Kulit batang *Moringa Olifera* berwarna abu – abu yang pucat atau coklat, halus atau halus berkerut (Purba, E, 2020).

### **2.1.2. Manfaat Daun Kelor**

Tanaman kelor merupakan salah satu jenis tanaman yang diusahakan hampir setiap rumah tangga terutama di daerah pedesaan. Tanaman kelor merupakan menu sehari – hari yang lezat. Bagi masyarakat yang bermukim didaerah dataran rendah, dimana pasar desa tidak berlangsung setiap hari dan biasanya berlangsung 2 kali seminggu, untuk memenuhi kebutuhan sayuran setiap hari masyarakat mengoptimalkan lahan perkarangan untuk menanam tanaman kelor. Beberapa tulisan mengulas terkait tanaman kelor sebagai jenis tumbuhan yang memiliki ragam manfaat berbagai bidang (Isnain W, 2017).

Manfaat tanaman kelor telah dikelompokkan oleh penulis sesuai bidang terkait sebagai berikut :

#### **1. Sebagai bahan pangan**

Pada bidang pangan, tanaman kelor telah digunakan untuk mengatasi malnutrisi terutama untuk balita dan ibu menyusui. Daun kelor dapat dikonsumsi dalam kondisi segar, dimasak, atau disimpan dalam bentuk tepung selama beberapa bulan tanpa pendinginan dan tanpa terjadi kehilangan nilai gizi. Proses pengolahan daun kelor menjadi tepung akan dapat mengakibatkan nilai kalori, kandungan protein, kalsium, zat bes dan vitamin A. Hal ini dapat disebabkan karena pada saat proses pengolahan daun kelor menjadi tepung akan terjadi pengurangan kadar air yang terdapat dalam daun kelor ( Dewi dkk, 2016 ).

#### **2. Kesehatan**

Menurut penelitian Isnain W, 2017 ada beberapa komponen yang terkandung dalam bagian tanaman kelor memberikan efek kesehatan berupa :

- Menurunkan berat badan : memberikan efek terhadap tubuh agar merangsang dan melancarkan metabolisme sehingga dapat membakar kalori lebih cepat.
- Anti diabetes : daun kelor memiliki sifat anti diabetes yang berasal dari kandungan seng yang tinggi seperti mineral yang sangat di butuhkan untuk memproduksi insulin, sehingga daun kelor bermanfaat sebagai anti diabetes yang signifikan.
- Menyehatkan mata : Daun kelor memiliki kandungan vitamin A yang tinggi sehingga jika kita mengkonsumsinya secara rutin yang membuat penglihatan menjadi jernih dan menyehatkan mata.

### **3. Kecantikan**

Aktivitas antioksidan daun kelor saat ini banyak diteliti sebagai campuran dalam bidang kecantikan seperti hand and body cream. Pada kosmetik berperan dalam menjaga fungsi dan mekanisme perlindungan kulit agar berjalan dengan baik. Daun kelor juga dapat mengatasi kulit kering karena kurangnya asupan dari vitamin B2. Daun kelor mengandung vitamin B2 yang bermanfaat mengatasi kulit kering, menjaga kelembapan kulit sehingga mengkonsumsi secara rutin daun kelor dapat menjaga kelembapan kulit (Isnain W, 2017).

#### **2.1.3. Kandungan Nutrisi Tanaman Kelor**

Daun kelor merupakan salah satu bagian dari tanaman kelor yang telah banyak diteliti kandungan gizi dan kegunaannya. Daun kelor sangat kaya akan nutrisi, diantaranya kalsium, besi, protein, vitamin A, Vitamin B dan Vitamin C. Daun kelor mengandung fenol dalam jumlah yang banyak yang dikenal sebagai penangkal senyawa radikal bebas. Daun kelor mengandung vitamin C serta vitamin C dalam 7 jeruk. Vitamin A serta vitamin A pada 4 wortel, kalsium setara dengan kalsium dalam 4 gelas susu, potassium setara yang terkandung dalam 3 pisang, dan protein setara dengan protein dalam yoghurt (Pade S dkk, 2019). Tanaman kelor juga dapat digunakan sebagai tanaman obat berkhasiat, namun bukan hanya daun yang bisa dimanfaatkan juga seluruh bagian tanaman termasuk kulit batang, biji, buah dan akarnya ( Fajri, 2018 ).



Sebagaimana diuraikan sebelumnya bahwa tanaman kelor adalah tanaman yang mendapat beberapa julukan karena nilai manfaatnya yang beraneka ragam. Manfaat tersebut terkait dengan kandungan nutrisi pada masing – masing bagian tanaman kelor. Berdasarkan penelitian Saputra dkk, 2020 kandungan nutrisi bunga, buah, dan biji kelor 100 g dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini :

**Tabel 2.1** Kandungan nutrisi bunga, buah, dan biji kelor per 100 g bahan

<b>Kandungan Nutrisi</b>	<b>Bunga</b>	<b>Buah</b>	<b>Biji</b>
Kadar air (%)	93,02	90,86	03,11
Protein (g)	24,05	12,36	32,19
Lemak (g)	06,01	00,98	32,40
Serat (g)	05,07	22,57	15,87
Mineral (g)	58,08	13,40	05,58
<b>Kalori (Kcal/100g)</b>	<b>06,20</b>	<b>50,73</b>	<b>15,96</b>

Sumber: Saputra, dkk 2020

Berdasarkan penelitian Saputra, dkk pada tahun kandungan nutrisi daun kelor segar dan kering 100 g dapat dilihat pada tabel 2.2 dibawah ini :

**Tabel 2.2** Kandungan nutrisi daun kelor segar dan kering per 100 g

<b>Kandungan Nutrisi</b>	<b>Daun Segar</b>	<b>Daun Kering</b>
Kalori (cal)	92,00	329,00
Protein (g)	6,70	29,40
Lemak (g)	1,70	5,20
Karbohidrat (g)	12,50	41,20
Serat (g)	0,90	12,50
Kalsium (mg)	440,00	2185,00
Magnesium (mg)	42,00	448,00
Phosfor (mg)	70,00	225,00
Potassium (mg)	259,00	1236,00
Tembaga (mg)	0,07	0,49
Besi (mg)	0,85	25,60
Sulphur (mg)	-	-
Vitamin B1 (mg)	0,06	2,02
Vitamin B2 (mg)	0,05	21,30
Vitamin B3 (mg)	0,80	7,60
Vitamin C (mg)	220,00	15,80
<b>Vitamin E (mg)</b>	<b>448,00</b>	<b>10,80</b>

Sumber: Saputra dkk, 2020

#### **2.1.4 Kalsium**

Kalsium adalah mineral yang terdapat di dalam tubuh dan merupakan salah satu zat mikro yang dibutuhkan oleh tubuh. Kalsium berperan sentral yang berada didalam tulang dan gigi, mengatur pembekuan darah serta mencegah osteoporosis. Kalsium banyak dijumpai pada buah – buahan dan tumbuhan lainnya salah satunya ialah tumbuhan daun kelor (Amran, P, 2018).

Kalsium adalah elemen kimia dengan simbol Ca dan nomor atom 20, dengan massa atom 40.078 amu. Kalsium memiliki titik lebur 840°C. Kalsium merupakan mineral paling melimpah yang terdapat pada tubuh manusia. Didalam tubuh orang dewasa rata – rata mengandung 25.000 mmol (1kg). Didalam tubuh manusia terdapat hormon paratiroid dan kalsitonin yang berfungsi untuk menyeimbangkan kalsium dalam darah. Hormon paratiroid merupakan polipeptida rantai tunggal yang terdiri dari 84 asam amino. Fungsi dari kelenjar paratiroid yang menempel pada permukaan tiroid yaitu untuk homeostasis ion kalsium. kelenjar ini mensekresi hormon paratiroid sehingga dapat menaikkan kadar kalsium dalam darah (Marshall, 2017).

#### **2.1.5 Manfaat Kalsium**

Kalsium merupakan mineral yang penting untuk manusia, 99 % kalsium didalam tubuh manusia terdapat ditulang, dan sebanyak 1 % kalsium terdapat didalam cairan tubuh seperti serum darah, di sel – sel tubuh, dalam cairan ekstra seluler dan intra seluler. Menurut penelitian Shita pada tahun 2015 manfaat kalsium bagi tubuh ialah :

1. Pembentukan dan pemeliharaan tulang dan gigi, Anak – anak memerlukan kalsium untuk pertumbuhan tulang dan gigi mereka. Orang dewasa membutuhkan kalsium untuk terus – menerus meremajakan sistem tulang dan giginya.
2. Kalsium juga bermanfaat sebagai mencegah osteoporosis, bila tidak mendapatkan cukup kalsium dari makanan, tubuh akan mengambilnya dari bank kalsium pada persendian tangan, kaki dan tulang panjang lainnya (Shita, 2015).

Peranan kalsium dalam tubuh adalah membantu membentuk tulang dan gigi serta mengukur proses biologis dalam tubuh, diantaranya adalah pembekuan darah, mempertahankan kepekaan normal jantung, otot dan saraf serta dalam aspek permeabilitas membran yang berlainan. Selain bermanfaat untuk pembentukan tulang dan gigi kalsium juga mempunyai manfaat untuk kontraksi otot, transmisi sinyal pada sel saraf, kalsium juga dapat membantu mencegah terjadinya osteoporosis. Fungsi utama kalsium adalah sebagai penggerak dari otot – otot, deposit utamanya berada di tulang dan gigi apabila diperlukan tubuh dan jaringan lunak (Amran P, 2018).

#### **2.1.6 Efek Samping Kalsium**

Peranan kalsium dalam pengembangan risiko preeklampsia selama kehamilan dapat dijelaskan dengan kadar kalsium yang rendah atau faktor – faktor lain selama kehamilan menghasilkan peningkatan tekanan darah. Kekurangan asupan kalsium akan menyebabkan peningkatan hormon paratiroid (PTH) sehingga dapat menyebabkan peningkatan kalsium intraseluler. Peningkatan kalsium intraseluler akan mengakibatkan otot polos pembuluh darah mengalami vasokonstriksi sehingga tekanan darah meningkat. Peningkatan tekanan darah selama kehamilan merupakan risiko pengembangan dapat terjadinya preeklampsia (Gustirini R, 2019).

Sebagai nutrisi, kalsium memiliki peranan penting dalam pola diet sehat dan kandungan mineral dalam tubuh. Beberapa zat dalam makanan seperti protein, asam amino, vitamin D3, dan laktat dapat meningkatkan penyerapan kalsium. Peranan kalsium dalam tubuh pada umumnya dapat dibagi menjadi dua, yaitu membantu membentuk tulang gigi dan mengatur proses biologis dalam tubuh. Keperluan kalsium terbesar pada waktu pertumbuhan, tetapi juga keperluan – keperluan kalsium masih diteruskan meskipun sudah mencapai usia dewasa. Pada pembentukan tulang, bila tulang baru dibentuk maka tulang yang tua dihancurkan secara simultan (Yusmiati dkk, 2017).

Dalam buku (Dr. Robert Thompson) menyatakan bahwa pada saat tubuh memiliki kadar kalsium yang berlebih, hal itu justru akan mengganggu proses

penyerapan mineral-mineral penting lainnya seperti magnesium, mangan, zat besi, serta beberapa mineral penting lainnya. Kebutuhan kalsium yang harus terpenuhi oleh tubuh, namun jika terjadi suatu keadaan dimana tubuh kekurangan kalsium darah dan kelebihan kalsium darah akibat aktifitas kerja yang menyebabkan kelelahan sehingga tidak mencukupi jumlah kalsium yang dibutuhkan oleh tubuh (Amran P, 2018).

### **2.1.7 Hubungan Daun Kelor pada Kalsium**

Kalsium sangat diperlukan dalam proses pembentukan gigi. Apabila kekurangan kalsium pada saat pembentukan gigi maka akan berpengaruh pada kerusakan gigi, sehingga masyarakat Indonesia sering mengonsumsi susu sapi agar dapat mencukupi kalsium dalam tubuh, akan tetapi permasalahan yang dialami adalah sebagian besar mengalami alergi mengonsumsi susu sapi, sehingga masyarakat perlu alternatif untuk dapat mencukupi kalsium dalam tubuh secara alami yaitu dengan mengonsumsi daun kelor yang dimana daun kelor mengandung kalsium lebih besar dari susu sapi (Abrianti, R, 2018).

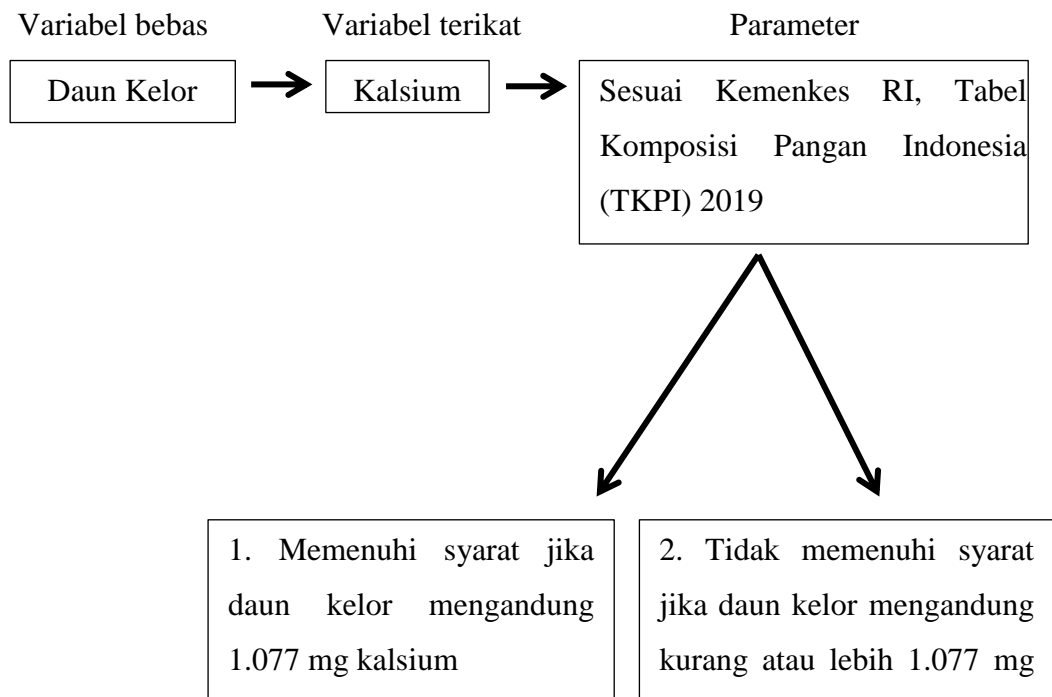
### **2.1.8 Titrasi Kompleksometri**

Titrasi kompleksometri adalah suatu cara titrasi berdasarkan atas pembentukan kompleks antara ion logam bervalensi banyak dengan suatu ligan yang larut dalam air. Senyawa yang mempunyai dua pasangan elektron bebas disebut ligan. Ion logam yang bereaksi adalah ion logam dimana subskala belum terisi penuh. Reaksi pembentukan kompleks adalah suatu reaksi asam basa (Lubis, 2018).

Titrasi kompleksometri yang menggunakan dinatrium EDTA memerlukan pH basa dan suatu penyangga untuk memastikan bahwa proton yang dibebaskan tidak menurunkan pH. Penyangga yang bisa digunakan adalah larutan amonia yang menyangga hingga pH sekitar 10. Dinatrium EDTA merupakan senyawa yang stabil dan terlarutkan air, yang memberikan titik akhir yang tajam dan yang terbaik dari semuanya, bereaksi dengan sebagian besar ion logam dalam perbandingan 1 :

1 dengan mengabaikan valensi ionnya. Dengan cara ini, ion ion logam seperti  $Zn^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ , dan  $Al^{3+}$  dapat ditentukan kadarnya didalam sampel (Lubis, 2018).

## 2.2 Kerangka Konsep



## 2.3 Definisi Operasional

1. Daun kelor memiliki kandungan gizi yang sangat tinggi seperti kalsium yang kandungannya empat kali lebih tinggi dari kalsium yang ada pada susu. Kandungan gizi yang terdapat didalam daun kelor yaitu, air, besi, fospor, kalium, karbohidrat, lemak, kalsium, protein, dan lain – lain (Krisnadi, 2018).
2. Kalsium merupakan zat yang dibutuhkan sejak bayi hingga usia tua, kalsium memiliki peran vital pada tulang sehingga bisa mencegah timbulnya osteoporosis. Para lanjut usia sebaiknya meningkatkan asupan kalsium dikarenakan dapat membantu tubuh membentuk sel – sel tulang baru (Ansar, 2018).

3. Titrasi kompleksometri adalah suatu cara titrasi berdasarkan atas pembentukan kompleks antara ion logam bervalensi banyak dengan suatu ligan yang larut dalam air. Senyawa yang mempunyai dua pasangan elektron bebas disebut ligan. Ion logam yang bereaksi adalah ion logam dimana subskala belum terisi penuh. Reaksi pembentukan kompleks adalah suatu reaksi asam basa (Lubis, 2018).
4. Sesuai Kemenkes RI, Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2019, setiap 100 gram daun kelor segar mengandung 1.077 mg kalsium (TPKI, 2019).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis dan Desain Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah analitik dan menggunakan desain penelitian deskriptif, yang bertujuan untuk mengetahui kandungan mineral kalsium dalam daun kelor yang terdapat di Desa Karang Rejo Kecamatan Stabat Kabupaten Langkat.

#### **3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian**

##### **3.2.1 Lokasi Penelitian**

Pengambilan sampel di Dusun Mekar Sari Desa Karang Rejo Kecamatan Stabat, Kabupaten Langkat dan pemeriksaan di Laboratorium Kimia Makanan dan Minuman Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medik, Jalan Williem Iskandar Pasar V Barat No. 6 Medan.

##### **3.2.2 Waktu Penelitian**

Penelitian yang dilaksanakan mulai dari November 2022 - Mei 2023

#### **3.3 Populasi dan Sampel**

##### **3.3.1 Populasi Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah 5 sampel daun kelor yang berada di Dusun Mekar Sari Desa Karang Rejo Kecamatan Stabat Kabupaten Langkat.

##### **3.3.2 Sampel penelitian**

Sampel dalam penelitian adalah sampel jenuh yang berjumlah 5 sampel

#### **3.4 Jenis dan Cara Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah data primer dan cara pengumpulan datanya diperoleh langsung dari penelitian kandungan kalsium pada daun kelor menggunakan metode titrasi Kompleksometri.

### **3.5 Metode Pemeriksaan**

Penetapan Kadar Mineral Kalsium pada daun Kelor dilakukan secara kuantitatif menggunakan metode kompleksometri.

### **3.6 Prinsip Penelitian**

Prinsip titrasi kompleksometri adalah larutan yang mengandung ion ( $\text{Ca}^{2+}$ ) yang akan membentuk kompleks EDTA sehingga kadarnya dapat diketahui. Indikator yang digunakan adalah indikator Erichrome Black T (EBT). Titik akhir titrasi ditunjukkan dengan perubahan warna dari warna merah muda menjadi warna biru.

### **3.7 Alat, Bahan dan Reagensia**

#### **3.7.1 Alat Penelitian**

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, pipet volum, erlenmeyer 250 mL, buret, krem, corong, gelas ukur, neaker glass, labu ukur 100 mL, labu ukur 500 mL, water bath, spatula, bola hisap, kertas saring, cawan peselin.

#### **3.7.2 Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah  $\text{CaCO}_3$  0,01 M, larutan penyangga pH 10, indikator Eriochrome Black T (EBT), HCl : Aquades (1:4), buffer hingga pH 10, indikator murekside, dan aquades.

#### **3.7.3 Pembuatan Reagensia**

##### **1. Pembuatan larutan $\text{Na}_2$ EDTA 0,01 M**

$\text{Na}_2$ EDTA diperoleh dengan cara menimbang  $\text{Na}_2$ -EDTA sebanyak 0,93 gram, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 500 ml, selanjutnya ditambahkan aquades sampai tanda batas.

##### **2. Pembuatan Larutan $\text{CaCO}_3$ 0,01 M**

Timbang  $\text{CaCO}_3$  sebanyak 1 gram, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 50 mL, lalu diencerkan dengan aquades sampai tanda batas.



### 3.8 Prosedur Kerja

#### 3.8.1 Standarisasi Larutan Na<sub>2</sub>EDTA 0,01 M (dengan CaCO<sub>3</sub>)

1. Masukkan 10 mL standar CaCO<sub>3</sub> kedalam tabung erlenmeyer 250
2. Tambahkan 40 mL aquades dan 10 mL penyangga pH
3. Kemudian tambahkan 3 tetes indikator EBT
4. Setelah itu titrasi dengan larutan Na<sub>2</sub>EDTA 0,01 M sampai terjadi perubahan warna dari merah keunguan menjadi biru. Titrasi dilakukan sebanyak 3 kali

Perhitungan sebagai berikut:

$$M_{EDTA} = \frac{M_{CaCO_3} \times V_{CaCO_3}}{V_{EDTA}} \text{ mmol/L}$$

Keterangan:

- M Na<sub>2</sub>EDTA : Molaritas larutan baku Na<sub>2</sub>EDTA  
V Na<sub>2</sub>EDTA : Volume larutan baku Na<sub>2</sub>EDTA (mL)  
V CaCO<sub>3</sub> : Volume larutan baku CaCO<sub>3</sub> yang digunakan (mL)  
M CaCO<sub>3</sub> : Molaritas larutan baku CaCO<sub>3</sub> yang digunakan

#### 3.8.2 Prosedur Preparasi Sampel

1. Sampel daun kelor digiling sampai halus.
2. Timbang sebanyak 100 gram.
3. Panaskan menggunakan oven sampai menjadi arang.
4. Lalu haluskan daun kelor yang sudah menjadi arang menggunakan mortar

#### 3.8.3 Prosedur Penetapan Kadar Kalsium

1. Larutkan abu daun kelor sebanyak 5 gram dalam 15 mL HCl
2. Lalu masukkan kedalam gelas beaker dan dipanaskan airnya sampai mendidih menggunakan water bath, kemudian disaring dengan kertas saring.
3. Setelah itu filtrat ditampung dalam labu ukur 100 mL, filtrasi dicampur lalu diencerkan sampai tanda batas

4. Sampel uji diambil sebanyak 10 mL
5. Kemudian sampel uji dimasukkan kedalam erlenmeyer 250 mL dan di tambahkan 10 mL larutan penyangga pH 10
6. Sebelum dititrasi dengan Na<sub>2</sub>EDTA 0,01 M tambahkan indikator murekside sebanyak 1 gram sampai larutan menjadi merah muda
7. Titrasi sampai terjadinya perubahan warna merah muda menjadi ungu, dan catat volume titrasi larutan baku Na<sub>2</sub>-EDTA.

Rumus perhitungann kadar kalsium :

$$\%Ca^{2+} = \frac{(M \times V)Na_2EDTA \times BM_{Ca^{2+}} \times V \text{ sampel}}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

Keterangan :

1. V Na<sub>2</sub>EDTA : Volume larutan baku Na<sub>2</sub>EDTA (mL)
2. M Na<sub>2</sub>EDTA : Molaritas larutan baku Na<sub>2</sub>EDTA (M)
3. BM Ca<sup>2+</sup> : 40,08

### **3.9 Analisa Data**

Analisa data menggunakan ms excel dan data disajikan dalam bentuk tabel yang dinarasikan untuk mendapat kesimpulan kandungan kalsium dalam daun kelor

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian perhitungan kadar kalsium terhadap daun kelor (*Moringa oleifera*) segar yang diperoleh dari Dusun Mekar Sari Desa Karang Rejo Kecamatan Stabat Kabupaten Langkat. Penelitian dilakukan di Laboratorium Analisa Makanan dan Minuman Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, maka diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel. 4.1 Hasil Perhitungan Kadar Kalsium Pada Daun Kelor

No	Berat Sampel	Na <sub>2</sub> EDTA (M)	Na <sub>2</sub> EDTA (V)	Ca (%)	Ca(mg)
1	5 gram	0,0106 M	10,6 mL	0,8462	846,2972
2	5 gram	0,0106 M	10,8 mL	0,8622	862,2650
3	5 gram	0,0106 M	10,5 mL	0,8383	838,3132
4	5 gram	0,0106 M	10,6 mL	0,8462	846,2972
5	5 gram	0,0106 M	10,3 mL	0,8223	822,3454

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan terhadap 5 sampel daun kelor (*Moringa olifera*) yang diperoleh dari Dusun Mekar Sari Desa Karang Rejo Kecamatan Stabat Kabupaten Langkat, yang selanjutnya diuji di Laboratorium Analisa Makanan dan Minuman Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis didapatkan hasil sebagai berikut :

Hasil penelitian 5 gram sampel abu yang setara dengan 100 gram daun kelor segar, maka pada tabel 4.1 diperoleh hasil perhitungan sampel 1 kadar kalsium pada daun kelor sebesar 0,8462% atau 846,2972 mg. Hasil perhitungan sampel 2 kadar kalsium pada daun kelor sebesar 0,8622% atau 862,2650 mg. Hasil perhitungan sampel 3 kadar kalsium pada daun kelor sebesar 0,8383% atau 838,3132 mg. Hasil perhitungan sampel 4 kadar kalsium pada daun kelor sebesar 0,8462% atau 846,2972 mg. Dan hasil perhitungan sampel 5 kadar kalsium pada daun kelor sebesar 0,8223% atau 822,3454 mg.

Maka hasil perhitungan dari seluruh sampel kadar kalsium pada daun kelor masi dalam ambang batas Kemenkes RI, Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2019, setiap 100 gram daun kelor mengandung 1.077 mg kalsium.

## 4.2 Pembahasan

Daun kelor merupakan bahan makanan yang mengandung mineral kalsium dan memiliki gizi tinggi, selain produksinya yang mudah dan juga merupakan makanan khas di Indonesia. Penelitian secara kuantitatif dengan metode kompleksometri yang mempunyai prinsip pembentukan senyawa kompleks dimana titran yang digunakan  $Na_2EDTA$  dan dilakukan standarisasi dengan  $CaCO_3$ . Standarisasi bertujuan untuk mengetahui konsentrasi sebenarnya dari suatu larutan yang diuji dengan akurasi tinggi. (Syahpitri, A. F, 2021).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Suhartini, dkk, 2018 menggunakan alat *Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)*. Hasil analisa kandungan kalsium pada biskuit yang dihasilkan pada penelitian ini tanpa kandungan daun kelor adalah 21,356 mg sedangkan dengan penambahan kandungan daun kelor sebanyak 9% (13,5 gr) menjadi 38,297 mg. Adapun pada penelitian sebelumnya juga yang dilakukan oleh Mardiah, 2017 Pada daun Kelor (*Moringa olifera*) yang melakukan penelitian menggunakan alat *Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)* diperoleh kadar Kalsium pada sampel A 7.059,2 mg/L, sampel B 4.652,5 mg/L, sampel C 3.180 mg/L dan sampel D 2.078,9 mg/L, sampel E 9.268,7 mg/L, dengan adanya kalsium tersebut dapat memenuhi kebutuhan mineral dalam tubuh manusia.

Setelah diuji dari 5 sampel daun kelor semua hasil penelitian menunjukkan hasil yang lebih tinggi dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Suhartini, dkk, 2018 menggunakan alat *Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)*. Hasil analisa kandungan kalsium pada biskuit yang dihasilkan pada penelitian ini tanpa kandungan daun kelor adalah 21,356 mg sedangkan dengan penambahan kandungan daun kelor sebanyak 9% (13,5 gr) menjadi 38,297 mg. Namun hasil penelitian yang saya uji lebih rendah dari penelitian yang dilakukan oleh Mardiah, 2017 yang melakukan penelitian menggunakan alat *Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)* diperoleh kadar Kalsium pada sampel berkisar dari 7.059,2 mg/ L – 9.268,7

mg/ L. Sedangkan hasil perhitungan dari seluruh sampel kadar kalsium pada daun kelor yang saya uji masi dalam ambang batas Kemenkes RI, Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2019, setiap 100 gram daun kelor mengandung 1.077 mg kalsium. Hasil yang didapatkan dari penelitian terdahulu nyatanya sama – sama menunjukkan adanya kadar kalsium pada daun kelor. Perbedaan kadar kalsium yang didapatkan disetiap daun kelor disebabkan oleh berbagai macam faktor diantaranya ialah, perbedaan jenis alat penelitian yang akan diuji, tumbuhnya pohon daun kelor di daerah dataran rendah dengan daerah dataran tinggi, sering kali di masyarakat daun kelor yang sudah dimasak tidak langsung dihabiskan melainkan disimpan dan kemudian dipanaskan kembali saat ingin dikonsumsi. Hal tersebut diketahui menyebabkan perubahan yang signifikan pada kadar kalsium.

Setelah diuji dari ke 5 sampel terdapat perbedaan hasil kandungan kalsium pada tanaman kelor (*Moringa olifera*). Dari hasil penelitian yang saya lakukan didapatkan hasil tertinggi kadar kalsium sebesar 0,8622% atau 862,2650 mg, hal ini mendekati parameter kebutuhan kalsium yang ditetapkan Kemenkes RI, Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2019, setiap 100 gram daun kelor mengandung 1.077 mg kalsium. Adapun dari penelitian ke 5 sampel daun kelor, terdapat persamaan hasil diantara sampel 1 dengan jumlah kadar kalsium 846,2972 mg/L dengan sampel 4 dengan jumlah kadar kalsium 846,2972.

Kalsium merupakan mineral yang berperan penting dalam pembentukan tulang dan gigi. Kalsium juga merupakan unsur terbanyak kelima didalam tubuh manusia, yaitu sekitar 1,5 - 2 % dari keseluruhan berat tubuh. Kalsium dibutuhkan untuk proses pembentukan dan perawatan jaringan rangka tubuh serta beberapa kegiatan penting dalam tubuh seperti membantu dalam pengaturan transport ion-ion lainnya kedalam maupun keluar membran, berperan dalam penerimaan dan interpretasi pada simpul saraf, pembekuan darah dan pemompaan darah, kontraksi otot, dan menjaga keseimbangan hormon (Husein, 2017).

Balita harus mendapatkan cukup zat gizi dikarenakan sedang masa pertumbuhan dan perkembangan. Konsumsi zat gizi yang kurang dalam waktu lama dapat menyebabkan Kurang Energi Kronis (KEK). Zat gizi yang terdapat dalam

daun kelor terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan balita, dengan mengkonsumsi daun kelor dapat membantu perbaikan gizi buruk pada balita. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Muliawati, D, 2020 menunjukkan bahwa daun kelor yang diberikan rutin setiap hari selama 30 hari dapat meningkatkan berat badan 0,420 kg dengan prediksi sebesar 18,9 % (Muliawati, D, 2017).

Setelah diuji dari ke 5 sampel terdapat perbedaan hasil kandungan kalsium pada tanaman kelor (*Moringa olifera*). Dari hasil penelitian daun kelor yang diuji didapatkan hasil tertinggi kadar kalsium sebesar 0,8622% atau 862,2650 mg. Adapun dari penelitian ke 5 sampel daun kelor, terdapat persamaan hasil diantara sampel 1 dengan jumlah kadar kalsium 846,2972 mg/L dengan sampel 4 dengan jumlah kadar kalsium 846,2972. Pada saat pengambilan sampel pohon kelor memenuhi syarat tumbuh dengan jarak yang tidak terlalu dekat dengan pohon kelor lainnya. Selain syarat tumbuh bentuk daun juga memberi pengaruh pada kalsiumnya. Pada dasarnya bentuk daun sangat tergantung dari perkembangannya, terutama pembelahan dan pembesaran sel. Hasil yang didapatkan dari penelitian yang telah diuji nyatanya sama – sama menunjukkan adanya kadar kalsium pada daun kelor. Perbedaan kadar kalsium yang didapatkan disetiap daun kelor disebabkan oleh berbagai macam faktor diantaranya ialah, perbedaan jenis alat penelitian yang akan diuji, tumbuhnya pohon daun kelor di daerah dataran rendah dengan daerah dataran tinggi, sering kali di masyarakat daun kelor yang sudah dimasak tidak langsung dihabiskan melainkan disimpan dan kemudian dipanaskan kembali saat ingin dikonsumsi. Hal tersebut diketahui menyebabkan perubahan yang signifikan pada kadar kalsium.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Hasil dari 5 sampel yang diperoleh dalam penelitian daun kelor di Dusun Mekar Sari Desa Karang Rejo Kecamatan Stabat Kabupaten Langkat yang diuji di Laboratorium Analisa Makanan dan Minuman Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis dengan Metode Kompleksometri didapatkan hasil berkisaran 800 – 870 mg atau 0,8 - 0,87%. Nilai ini dibawah ambang batas Kemenkes RI, Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2019, setiap 100 gram daun kelor mengandung 1.077 mg kalsium yang telah memiliki ketetapan.

#### **5.2 Saran**

1. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan melakukan penelitian kadar kalsium pada daun kelor dengan variabel yang berbeda agar hasil lebih spesifik.
2. Diharapkan kepada masyarakat dapat memanfaatkan daun kelor sebagai salah satu bahan pangan untuk dikonsumsi

## DAFTAR PUSTAKA

- Abrianti, R. N. W. (2018). Gambaran kadar kalsium pada daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan susu sapi segar menggunakan metode AAS (Atomic Absorption Spektrophotometry) (Doctoral dissertation, Stikes Insan Cendekia Medika Jombang).
- Amran, P. (2018). Analisis Perbedaan Kadar Kalsium (Ca) Terhadap karyawan teknis produktif dengan karyawan administratif pada persero terbatas semen tonasa. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*.
- Amran, P. (2018). Analisis Perbedaan Kadar Kalsium (Ca) Terhadap karyawan teknis produktif dengan karyawan administratif pada persero terbatas semen tonasa. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*.
- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, bioaktivitas dan antioksidan flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21-29.
- Berawi, K. N., Wahyudo, R., & Pratama, A. A. (2019). Potensi terapi *Moringa oleifera* (Kelor) pada penyakit degeneratif. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, 3(1), 210-214.
- Dhafir, F., & Laenggeng, A. H. (2020). Kandungan Kalsium (Ca) dan Zat Besi (Fe) Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Kreatif Online*, 8(1).
- Fajri, R. R. 2018, April. Kadar Klorofil Dan Vitamin C Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam) Dari Berbagai Ketinggian Tempat Tumbuh . *Ejournal*, 06(2), 7 - 16. Retrieved 2018.
- Gustirini, R.(2019). Suplementasi Kalsium Pada Ibu Hamil Untuk Mengurangi Insidensi Preeklampsia di Negara Berkembang. *Jurnal Kebidanan*, 8(2), 151-160.
- Husein, M. A. (2017). Analisis Kandungan Kalsium Dan Tingkat Penerimaan Teh Daun Kelor (*Moringa oleifera lam.*) (Doctoral dissertation, Sikes PKU Muhammadiyah Surakarta).
- Isnan, W., & Muin, N. (2017). Ragam manfaat tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) bagi masyarakat. *Buletin Eboni*, 14(1), 63-75.
- Kelor, R. D. (2019). Pengaruh Pemberian Rebusan Daun Kelor (*Moringa Olifera*) Terhadap Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi. *Jurnal Ilmu Kesehatan/ Volume*, 3(1), 24.



- Khoirunisa, S. M. (2018). Perbandingan kadar kalsium dalam teri nasi kering dan teri nasi basah dengan metode spektrofotometri serapan atom. *Jurnal Analisis Farmasi*, 3(3), 223-230.
- Krisnadi, A.D. 2015. Kelor Super Nutrisi. Jawa Tengah: Blora.
- Lubis, M.R.(2018). Penetapan Kadar Kalsium Pada Susu Bubuk Bermerek “H” Secara Titrasi Kompleksometri. *Jurnal Ilmiah Kohesi*, 2(4).
- Majid, F. R., Hidayat, N., & Waluyo, W. (2017). Variasi Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) pada Pembuatan Flakes Ditinjau dari Sifat Fisik, Sifat Organoleptik dan Kadar Kalsium. *Jurnal Nutrisia*, 19(1), 31-35
- Mardiah, M. (2017). Analisa Kadar Kalsium (Ca) Pada Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 8(1).
- Marhaeni, L. S. (2021). Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Sebagai Sumber Pangan Fungsional Dan Antioksidan. *Agrisia-Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 13(2).
- Marhaeni, L. S. (2021). Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Sebagai Sumber Pangan Fungsional Dan Antioksidan. *Agrisia-Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 13(2).
- Marhaeni, L. S. (2021). Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Sebagai Sumber Pangan Fungsional Dan Antioksidan. *Agrisia-Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 13(2).
- Muliawati, D. (2020). Pemanfaatan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dalam Meningkatkan Berat Badan Balita.
- Naim, R., & Mustafa, M. (2018). Gambaran hasil Pemeriksaan Kadar Kalsium (CA) Pada Wanita Menopause di Hartaco Indah Kota Makassar. *Jurnal Media Laboran*, 8(1), 5-8.
- Pade, S. W., & Bulotio, N. F. (2019). Nutrifikasi daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan varietas umur daun berbeda terhadap karakteristik mutu nori rumput laut (*Gracilaria spp*). *Journal Of Agritech Science (JASc)*, 3(2), 128-133.
- Purba, B. B Kajian Morfologi Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Di Kecamatan Tampan, Pekanbaru..
- Purba, E. C. (2020). Kelor (*Moringa oleifera* Lam.): Pemanfaatan dan Bioaktivitas. *Jurnal Pro-Life*, 7(1), 1-12.
- Reubun, Y. T. A., Kumala, S., Setyahadi, S., & Simanjuntak, P. (2020). Penghambatan Enzim Asetilkolinesterase dari Ekstrak Herba Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb), Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan Kombinasinya. *Pharmacy : Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 17(2), 451-458.
- Saputra, M. F. (2020). Analisa Pengaruh Temperatur Terhadap Peringan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Menggunakan Alat Photovoltaiv Tray Dryer (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).

- Shita, A. D. P., & Sulistyani, S. (2015). Pengaruh kalsium terhadap tumbuh kembang gigi geligi anak. *Stomatognatic-Jurnal Kedokteran Gigi*, 7(3), 40-44.
- Sidik, E. A. M., Iriani, I., & Indiyanto, R. (2022). Pemanfaat Daun Kelor Di Kelurahan Karah Abiyasa , 2(2), 24-30.
- Suhartini, T., Zakaria, Z., Pakhri, A., & Mustamin, M. (2018). Kandungan Protein Dan Kalsium Pada Biskuit Formula Tempe Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Sebagai Makanan Pendamping Asi (Mp-Asi). *Media Gizi Pangan*, 25(1), 64-68.
- Syahpitri, A. F. (2021). ANALISIS KANDUNGAN KALSIUM PADA TAHU PUTIH DANTAHU SUMEDANG YANG DIJUAL DI PASAR PEUNAYONG KOTA BANDA ACEH. *Jurnal Sains dan Kesehatan Darussalam*, 1(1), 16-16.
- Tahir, M., Hikmah, N., & Rahmawati, R. (2016). Analisis Kandungan Vitamin C dan  $\beta$ -Karoten dalam Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) dengan Metode Spektrofotometri Uv-vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(1), 135-140.
- Yusmiati, S. N. H., & Erni, E. (2017). Pemeriksaan kadar kalsium pada masyarakat dengan pola makan vegetarian. *Jurnal SainHealth*, 1(1), 43-49.

## Lampiran I



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN

Jl. Jamin Ginting Km. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos 20136  
Telepon: 061-8368633 Fax: 061-8368644  
email : [kepk.poltekkesmedan@gmail.com](mailto:kepk.poltekkesmedan@gmail.com)



PERSETUJUAN KEPK TENTANG  
PELAKSANAAN PENELITIAN BIDANG KESEHATAN  
Nomor: 2110/4/KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN 2023

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian usulan penelitian yang berjudul :

**“Analisa Kandungan Mineral Kalsium ( Ca ) Pada Daun Kelor (Moringa olifera )  
Di Dusun Mekar Sari Desa Karang Rejo Kecamatan Stabat Kabupaten Langkat”**

Yang menggunakan manusia dan hewan sebagai subjek penelitian dengan ketua Pelaksana/  
Peneliti Utama : Putri Ayu Rantika Br Sitepu  
Dari Institusi : Prodi D-III Teknologi Laboratorium Media Poltekkes Kemenkes Medan

Dapat disetujui pelaksanaannya dengan syarat :  
Tidak bertentangan dengan nilai – nilai kemanusiaan dan kode etik penelitian..  
Melaporkan jika ada amandemen protokol penelitian.  
Melaporkan penyimpangan/ pelanggaran terhadap protokol penelitian.  
Melaporkan secara periodik perkembangan penelitian dan laporan akhir.  
Melaporkan kejadian yang tidak diinginkan.

Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol dengan masa berlaku maksimal selama 1 (satu) tahun.

Medan, Mei 2023  
Komisi Etik Penelitian Kesehatan  
Poltekkes Kemenkes Medan



Dr. Jhonson P Sihombing, MSc, Apt.  
NIP. 196901302003121001

## Kandungan Gizi "Daun kelor, segar"

Kandungan gizi "Daun kelor, segar" di bawah ini berdasarkan [data Kemenkes RI, Tabel Komposisi Pangan Indonesia \(TKPI\)](#).

Jenis pangan: **Tunggal**

Kode Baru: **DR038** Kode Lama: -

Kelompok: **Sayur**

Spesies: **Moringa oleifera L.**

Genus: **Moringa**

Familia: **Moringaceae**

Nama Inggris: **Moringa leaves (Drumstick tree, leaf), fresh**

Komposisi (kandungan) **gizi per 100 gram "daun kelor, segar"**, dengan **BDD = 65 %** (Berat Dapat Dimakan), seperti berikut ini (urut abjad/huruf).

Silakan klik gizi/vitamin/mineral yang berwarna biru untuk melihat manfaatnya serta bahan makanan yang mengandung gizi tersebut.

● <b>Abu (Ash)</b>	: 3,5 gram
● <b><a href="#">Air (Water)</a></b>	: 75,5 gram
● <b><a href="#">Besi (Fe), Ferrum, Iron</a></b>	: 6,0 miligram
● <b><a href="#">β-Karoten (Carotenes)</a></b>	: 3.266 mikrogram
● <b><a href="#">Energi (Energy)</a></b>	: 92 Kalori
● <b><a href="#">Fosfor (P), Phosphorus</a></b>	: 76 miligram
● <b><a href="#">Kalium (K), Potassium</a></b>	: 298,0 miligram
● <b><a href="#">Kalsium (Ca), Calcium</a></b>	: 1.077 miligram
● <b><a href="#">Karbohidrat (CHO)</a></b>	: 14,3 gram
● <b>Karoten total (Re)</b>	: -

Lampiran II



PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
POLTEKKES KEMENKES MEDAN  
Jl. Williem Iskandar Psr. V Barat No. 6 Medan



KARTU BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH  
T.A. 2022/2023

NAMA : Putri AyuRantika Br Sitepu  
NIM : P07534020068  
NAMA DOSEN PEMBIMBING : Sri Bulan Nasution, S.T, M.Kes  
JUDUL KTI : “Analisa Kandungan Mineral Kalsium  
(Ca) Pada Daun Kelor (*Moringa oleifera*)  
Di Dusun Mekar Sari Desa Karang Rejo  
Kecamatan Stabat Kabupaten Langkat ”

NO	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1.	Selasa, 01 November 2022	Konsultasi Judul KTI	
2.	Kamis, 10 November 2022	Pengajuan Judul	
3.	Rabu, 23 November 2022	Konsultasi BAB I	
4.	Kamis, 8 Desember 2022	Konsultasi Revisi BAB I	
5.	Senin, 16 Januari 2023	Konsultasi Revisi BAB I & BAB II	
6.	Jumat, 10 Februari 2023	Konsultasi Revisi BAB II & BAB III	
7.	Selasa, 21 Februari 2023	Acc Prposal	
8.	Jumat, 12 Mei 2023	Konsultasi BAB IV	
9.	Selasa, 16 Mei 2023	Konsultasi Revisi BAB IV	
10.	Rabu, 24 Mei 2023	Konsultasi BAB IV & BAB V	
11.	Senin, 29 Mei 2023	Konsultasi BAB IV, BAB V & Abstrak	
13.	Jumat, 16 Juni 2023	Acc KTI	

Diketahui Oleh  
Dosen Pembimbing,

Sri Bulan Nasution, ST, M.kes  
NIP. 197104061994032002

## Lampiran IV

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Putri AyuRantika Br Sitepu  
Nim : P07534020068  
Tempat, Tanggal Lahir : Stabat, 30 April 2002  
Agama : Islam  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Status Dalam Keluarga : Anak pertama dari dua bersaudara  
Alamat : Dusun Mekar Sari Desa Karang Rejo Kecamatan Stabat Kabupaten Langkat  
No.Telp/ HP : 081376608891  
Pendidikan :  
Tahun 2009 – 2014 : SD Negeri 050666 Lubuk dalam  
Tahun 2014 – 2017 : SMP Negeri 3 Stabat  
Tahun 2017 – 2020 : SMK Kesehatan Galang Insan Mandiri  
Tahun 2020 – 2023 : Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis  
Nama Orang Tua :  
Ayah : Alm. Muhammad Sejahtera Sitepu  
Ibu : Madriani

## Lampiran V

### Dokumentasi Penelitian



Gambar 1 : Proses preparasi sampel dimulai dari menghaluskan daun kelor dengan mortar, hingga sampel menjadi arang



Gambar 2 : Penyaringan Filtrat Sampel Daun Kelor



Gambar 3 : Sampel yang telah dititrasi







## LAMPIRAN VI

### LAMPIRAN PERHITUNGAN

#### Standarisasi $\text{Na}_2\text{EDTA}$

**Titration Sampel 1 :** Awal = 0  
Akhir = 9,4

**Titration Sampel 2 :** Awal = 0  
Akhir = 9,2

**Titration Sampel 3 :** Awal = 0  
Akhir = 9,4

**Volume rata-rata = 9,4 mL**

**Dik :** M  $\text{CaCO}_3$  = 0,01 M

V  $\text{CaCO}_3$  = 10 mL

V  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  = 9,4 mL

**Dit :** M  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  = .....?

$$M \text{ EDTA} = \frac{M \text{ CaCO}_3 \times V \text{ CaCO}_3}{V \text{ EDTA}} \text{ mmol/L}$$

$$M \text{ EDTA} = \frac{0,01 \text{ M} \times 10}{9,4} \text{ mmol/L}$$
$$= \underline{\underline{0,0106 \text{ M}}}$$

## **Titration Sample**

### **- Sample 1**

$$\text{Titration 1} = 10,6 \text{ mL}$$

$$\text{Titration 2} = 10,4 \text{ mL}$$

$$\text{Titration 3} = 10,6 \text{ mL}$$

$$\text{Average titration volume} = 10,6 \text{ mL}$$

## **Calculation of Calcium Concentration**

### **Sample 1**

$$\text{Dik : } M \text{ Na}_2\text{EDTA} = 0,0106 \text{ M}$$

$$V \text{ Na}_2\text{EDTA} = 9,4 \text{ mL}$$

$$B_m \text{ Ca}^{2+} = 40,08$$

$$V \text{ Sample} = 10,6 \text{ mL}$$

$$\text{Sample weight} = 5 \text{ gram}$$

$$\text{Dit : } \% \text{ Ca}^{2+} = \dots?$$

$$\% \text{Ca}^{2+} = \frac{(M \times V) \text{Na}_2\text{EDTA} \times B_m \text{Ca}^{2+} \times V \text{ sample}}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$\% \text{Ca}^{2+} = \frac{(0,0106 \times 9,4) \times 40,08 \times 10,6}{5} \times 100\%$$

$$\% \text{Ca}^{2+} = \frac{(0,0996) \times 424,848}{5} \times 100\%$$

$$\% \text{Ca}^{2+} = \frac{42,3148}{5} \times 100\%$$

$$\% \text{Ca}^{2+} = 846,2972 \text{ mg}/100 \text{ mL}$$

$$= 846,2972 / 1000$$

$$= 0,8462 \%$$

**- Sampel 2**

$$\text{Titration 1} = 10,8 \text{ mL}$$

$$\text{Titration 2} = 10,8 \text{ mL}$$

$$\text{Titration 3} = 10,6 \text{ mL}$$

Volume rata-rata titration = 10,8 mL

**Perhitungan Penetapan Kadar Kalsium**

**Sampel 2**

Dik :  $M \text{ Na}_2\text{EDTA} = 0,0106 \text{ M}$

$$V \text{ Na}_2\text{EDTA} = 9,4 \text{ mL}$$

$$B_m \text{ Ca}^{2+} = 40,08$$

$$V \text{ Sampel} = 10,8 \text{ mL}$$

$$\text{Berat sampel} = 5 \text{ gram}$$

Dit :  $\% \text{ Ca}^{2+} = \dots?$

$$\% \text{Ca}^{2+} = \frac{(M \times V) \text{Na}_2\text{EDTA} \times B_m \text{Ca}^{2+} \times V \text{ sampel}}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$\% \text{Ca}^{2+} = \frac{(0,0106 \times 9,4) \times 40,08 \times 10,8}{5} \times 100\%$$

$$\% \text{Ca}^{2+} = \frac{(0,0996) \times 432,864}{5} \times 100\%$$

$$\% \text{Ca}^{2+} = 862,2650 \text{ mg/100 mL}$$

$$= 862,2659 / 1000$$

$$= 0,8622 \%$$

### - Sampel 3

$$\text{Titration 1} = 10,5 \text{ mL}$$

$$\text{Titration 2} = 10,3 \text{ mL}$$

$$\text{Titration 3} = 10,5 \text{ mL}$$

Volume rata-rata titration = 10,5 mL

### Perhitungan Penetapan Kadar Kalsium

#### Sampel 3

$$\text{Dik : } M \text{ Na}_2\text{EDTA} = 0,0106 \text{ M}$$

$$V \text{ Na}_2\text{EDTA} = 9,4 \text{ mL}$$

$$B_m \text{ Ca}^{2+} = 40,08$$

$$V \text{ Sampel} = 10,5 \text{ mL}$$

$$\text{Berat sampel} = 5 \text{ gram}$$

Dit : %  $\text{Ca}^{2+}$  = .....?

$$\% \text{Ca}^{2+} = \frac{(M \times V) \text{Na}_2\text{EDTA} \times B_m \text{Ca}^{2+} \times V \text{ sampel}}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$\% \text{Ca}^{2+} = \frac{(0,0106 \times 9,4) \times 40,08 \times 10,5}{5} \times 100\%$$

$$\% \text{Ca}^{2+} = \frac{(0,0996) \times 420,84}{5} \times 100\%$$

$$\% \text{Ca}^{2+} = 838,3132 \text{ mg/100 mL}$$

$$= 838,3132 / 1000$$

$$= 0,8383 \%$$

#### - Sampel 4

$$\text{Titration 1} = 10,6 \text{ mL}$$

$$\text{Titration 2} = 10,4 \text{ mL}$$

$$\text{Titration 3} = 10,6 \text{ mL}$$

Volume rata-rata titrasi = 10,6 mL

#### Perhitungan Penetapan Kadar Kalsium

##### Sampel 4

$$\text{Dik : } M \text{ Na}_2\text{EDTA} = 0,0106 \text{ M}$$

$$V \text{ Na}_2\text{EDTA} = 9,4 \text{ mL}$$

$$B_m \text{ Ca}^{2+} = 40,08$$

$$V \text{ Sampel} = 10,6 \text{ mL}$$

$$\text{Berat sampel} = 5 \text{ gram}$$

Dit : %  $\text{Ca}^{2+}$  = .....?

$$\% \text{Ca}^{2+} = \frac{(M \times V) \text{Na}_2\text{EDTA} \times B_m \text{Ca}^{2+} \times V \text{ sampel}}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$\% \text{Ca}^{2+} = \frac{(0,0106 \times 9,4) \times 40,08 \times 10,6}{5} \times 100\%$$

$$\% \text{Ca}^{2+} = \frac{(0,0996) \times 424,848}{5} \times 100\%$$

$$\% \text{Ca}^{2+} = \frac{42,3148}{5} \times 100\%$$

$$\% \text{Ca}^{2+} = 846,2972 \text{ mg}/100 \text{ mL}$$

$$= 846,2972 / 1000$$

$$= 0,8462 \%$$

**- Sampel 5**

$$\text{Titration 1} = 10,3 \text{ mL}$$

$$\text{Titration 2} = 10,1 \text{ mL}$$

$$\text{Titration 3} = 10,3 \text{ mL}$$

Volume rata-rata titrasi = 10,3 mL

**Perhitungan Penetapan Kadar Kalsium**

**Sampel 5**

Dik :  $M_{\text{Na}_2\text{EDTA}} = 0,0106 \text{ M}$

$$V_{\text{Na}_2\text{EDTA}} = 9,4 \text{ mL}$$

$$B_m \text{Ca}^{2+} = 40,08$$

$$V_{\text{Sampel}} = 10,3 \text{ mL}$$

$$\text{Berat sampel} = 5 \text{ gram}$$

Dit :  $\% \text{Ca}^{2+} = \dots?$

$$\% \text{Ca}^{2+} = \frac{(M \times V)_{\text{Na}_2\text{EDTA}} \times B_m \text{Ca}^{2+} \times V_{\text{sampel}}}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$\% \text{Ca}^{2+} = \frac{(0,0106 \times 9,4) \times 40,08 \times 10,3}{5} \times 100\%$$

$$\% \text{Ca}^{2+} = \frac{(0,0996) \times 412,824}{5} \times 100\%$$

$$\% \text{Ca}^{2+} = 822,3454 \text{ mg/100 mL}$$

$$= 822,3454 / 1000$$

$$= 0,8223 \%$$