

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 : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Subdivisi : *Angiospermae*
Klas : *Dicotyledoneae*
Ordo : *Brassicales*
Familia : *Moringaceae*
Genus : *Moringa*
Spesies : *Moringa Oleifera Lamk*

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), maronggi (Madura), moltong (Flores), kelo (Bugis), murong atau barungai (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 coklat. Biji berwarna coklat 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 kolesterol, dan menurunkan darah tinggi. Karena kandungan nutrisi yang terkandung dalam tanaman kelor, maka 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 cokelat, 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 dibutuhkan 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

Kandungan Nutrisi	Bunga	Buah	Biji
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
Kalori (Kcal/100g)	06,20	50,73	15,96

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

Kandungan Nutrisi	Daun Segar	Daun Kering
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
Vitamin E (mg)	448,00	10,80

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).

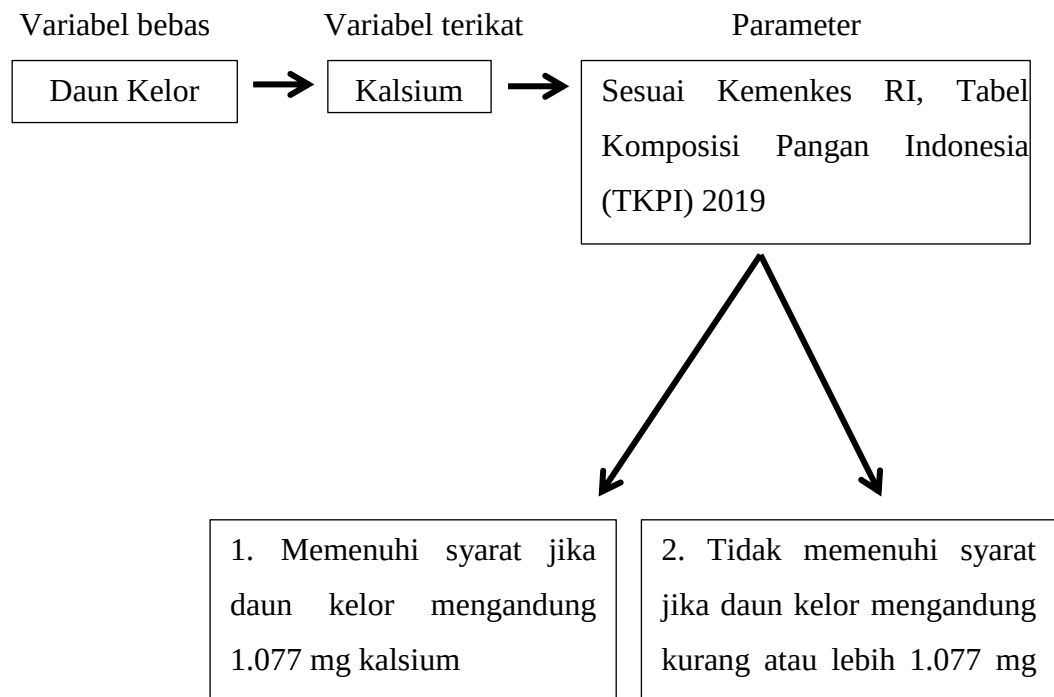
2.1.8 Titrasi Kompleksometri

Titration kompleksometri adalah suatu cara titration 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).

Titration 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).