

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Wortel

Wortel (*Daucus carota L.*) merupakan tanaman yang bukan dari Indonesia, sebenarnya tanaman ini berasal dari negara luar yang memiliki iklim sedang (sub-tropis). Adapun sejarah wortel ini yang awalnya Mereka berasal dari Asia Tengah dan Timur Tengah. Tanaman ini ditemukan di alam liar 6.500 tahun yang lalu (Helena, 2020).

Wortel termasuk dalam family Apiaceae dan berasal dari wilayah Mediterania. Wortel merupakan sayuran akar musim dingin kuno yang dibudidayakan di seluruh dunia. Sayuran ini menyediakan sejumlah besar karotenoid makanan ( $\alpha$  dan  $\beta$  karoten), vitamin (A, B6, dan C), mineral (Ca dan K), dan serat. Wortel semakin banyak dikonsumsi dalam beberapa tahun terakhir karena diakui sebagai sumber antioksidan alami yang berharga. Selain itu,  $\beta$ -karoten yang ditemukan dalam wortel merupakan prekursor vitamin A, dan telah ditemukan memiliki sifat antikarsinogenik (Akter et al., 2024).

Menurut Helena (2020), Secara tata nama ataupun sistematika (taksonomi) tanaman wortel digolongkan dalam :

Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)  
Sub divisi : Angiospermae (biji terdapat dalam buah)  
Kelas : Dicotyledonae (biji berkeping dua atau biji belah)  
Ordo : Umbelliferales  
Famili : Umbelliferae / Apiaceae / Ammiaceae  
Genus : *Daucus*  
Species : *Daucus carota L.*

Wortel sering kali diproduksi didataran tinggi Indonesia antara 1000 hingga 1200 mdpl. Namun, wortel juga dapat ditanam pada ketinggian menengah lebih diatas 500 mdpl, meskipun hasil dan kualitasnya kurang ideal. Suasana yang dingin dan lembab diperlukan untuk pertumbuhan tanaman wortel. Di daerah Iklim sedang (subtropis), Bibit wortel suhu diperlukan minimal 9°C dan maksimal 20°C. Namun, perkembangan dan hasil umbi yang optimal, suhu harus antara

15,6°C dan 21,1°C. Ketika suhu udara sangat panas, umbi sering kali memiliki bentuk yang kusam dan berwarna pucat dan tampak sangat kecil (tidak normal). Sebaliknya, pada suhu udara yang sangat rendah (sangat dingin), panjang dan kecil akan terbentuk (Helena, 2020).

Tanaman wortel dapat dibudidayakan disepanjang tahun, baik pada musim hujan ataupun musim kemarau selama persediaan air terpenuhi. Oleh karena itu, wortel selalu tersedia di pasaran. Usia panen wortel bervariasi dari satu varietas ke varietas lainnya. Wortel yang ditanam di daerah lokal biasanya dapat dipanen pada umur 90-97 hari, atau sekitar tiga bulan (Helena, 2020).

Wortel (*Daucus carota L.*) merupakan salah satu jenis wortel umbi-umbian yang mempunyai beragam warna seperti jingga, ungu, putih, kuning, dan merah. Wortel merupakan sumber vitamin, mineral, fitonutrien, dan serat yang baik.  $\beta$ -Karoten merupakan kelompok karotenoid yang terkenal dengan sifat antioksidan dan antikankernya. Akar wortel termasuk bagian yang memiliki sumber  $\beta$ -karoten tertinggi, dan telah terbukti efektif dalam menghambat perkembangan sel kanker melalui efek antioksidan, serta memiliki potensi penargetan yang lebih baik untuk sel kanker (Jayesree et al., 2021). Adapun **Tabel 2.1.** dibawah ini untuk melihat rincian nilai gizinya.

**Tabel 2.1.** Kandungan Kalori dan Nilai Gizi Dalam Umbi Wortel Per 100 gr Bahan Segar

Komposisi Zat Gizi	Satuan	Jumlah
Protein	gram	0,930
Energi	gram	42,000
Karbohidrat	gram	9,580
Lemak	gram	0,240
Abu	gram	0,970
Serat	gram	2,800
Pati	gram	1,430
Gula total	gram	4,740
Air	gram	88,290
Besi	Mg	0,300

Kalsium	Mg	33,000
Fosfor	Mg	35,000
Magnesium	Mg	12,000
Natrium	Mg	69,000
Kalium	Mg	320,000
Tembaga	Mg	0,045
Seng	Mg	0,240
Mangan	Mg	0,143
Selenium	Mcg	0,100
Flour	Mcg	3,200
Vitamin A	Iu	16.706,000
Vitamin C	Mg	6,000
Vitamin E	Mg	0,660
Vitamin B	Mg	0,060
Vitamin K	Mcg	13,200
Karoten Alpa	Mcg	3.477,000
Karoten Beta	Mcg	8.285,000

Sumber : *USDA National Nutrient Database for Standard Reference (2007)* dalam KTI Helzi Helena, 2020.

#### 2.1.1. Varietas Wortel

Tanaman wortel dulunya hanya terdapat sedikit varietas, tetapi seiring dengan berjalannya waktu dan teknologi manusia yang semakin berkembang, sehingga jenis-jenis yang lebih unggul telah ditemukan. Adapun yang mengungguli jenis-jenis dari generasi sebelumnya. Berdasarkan bentuk umbi, varietas wortel dikategorikan ke dalam tiga kelompok: Jenis Imperator, Jenis Chantenay, dan Jenis Nantes (Munawwarah, 2017).

- a. Jenis Imperator, Umbi tipe kaisar berbentuk bulat dan panjang, ujungnya berbentuk kerucut. Panjang tubuhnya sekitar 20 sampai 30 cm, kurang populer karena tidak manis.



**Gambar 2.1.** Wortel Jenis Imperator  
Sumber: Munawwarah, 2017

- b. Jenis Chantenay, umbi jenis ini sangat disukai oleh pelanggan, karena mempunyai bentuk umbi yang bentuknya lonjong dengan ujung tumpul, panjang 15 sampai 20 cm, dan rasanya enak.



**Gambar 2.2.** Wortel Jenis Chantenay  
Sumber: Munawwarah, 2017

- c. Jenis Nantes memiliki umbi yang agak lebih panjang 10 hingga 15 cm atau lebih pendek 5 hingga 6 cm, berada di tengah-tengah antara jenis Imperator dan Chantenay.



**Gambar 2.3.** Wortel Jenis Nantes  
Sumber: Munawwarah, 2017

Dari ketiga jenis wortel tersebut, Jenis Chantenay merupakan varietas yang paling sering dikembangkan karena dapat memberikan hasil panen tertinggi (Munawwarah, 2017).

### 2.1.2. Manfaat Wortel

Wortel merupakan salah satu tanaman sayuran yang bisa menghasilkan berbagai macam makanan seperti, sup, mie, capcay dan makanan sejenis lainnya adalah beberapa contoh masakan yang berasal dari sayuran wortel. Wortel disukai konsumen karena rasanya yang gurih, agak manis, dan renyah. Wortel juga bisa juga diolah menjadi berbagai jenis olahan makanan lainnya, seperti jus wortel, keripik untuk cemilan, manisan, minuman, dan masih banyak lagi. Selain itu, wortel juga dapat digunakan untuk membuat tepung yang berasal dari bahan umbi-umbian dan sebagai bahan tambahan pewarna makanan alami (Solikha, 2016).

Wortel dengan warna orange tua menunjukkan konsentrasi  $\beta$ -karoten yang tinggi. Wortel dengan warna orange yang semakin pekat memiliki tingkat  $\beta$ -karoten yang lebih tinggi. Wortel memiliki kandungan  $\beta$ -karoten yang lumayan tinggi dibandingkan bayam, kangkung, dan sawi.  $\beta$ -karoten ini memiliki sifat anti-kanker, anti-tekanan darah tinggi, anti-kolesterol, dan anti-angin. Kandungan antioksidan yang tinggi pada karoten juga telah dibuktikan dapat mengurangi efek polusi dan perokok pasif (Lopes & Carvalho, 2019).

Kulit wortel yang merupakan limbah juga memiliki konsentrasi karoten yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai penghambat angka peroksida. Adapun kandungan yang terdapat pada kulit wortel meliputi  $\beta$ -karoten,  $\alpha$ -karoten, likopen,  $\gamma$ -karoten, lutein, dan  $\beta$ -kryptoxanthin. Kandungan ini merupakan antioksidan larut lemak yang paling penting dan dapat digunakan untuk mengawetkan komponen makanan tak jenuh (berikatan rangkap), terutama lemak dan minyak (Azmi, 2015).

Daun tanaman wortel bermanfaat dalam memperkuat organ-organ vital lainnya termasuk hati, jantung, paru-paru, dan mata, serta membantu pencernaan makanan yang lebih baik dan menghindari endapan dalam sistem saluran kemih. Selain itu juga, daun di tanaman wortel bisa juga diolah menjadi jus daun wortel

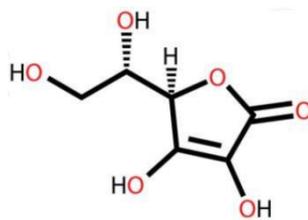
yang dapat dioleskan untuk menyembuhkan flek hitam di wajah, jerawat, dan kulit gatal. Rimpang atau akarnya, disisi lain, memiliki kemampuan untuk menyembuhkan luka bakar secara eksternal, menyembuhkan cacing kremi, dan mendukung kesehatan mata dan pencernaan (Lopes & Carvalho, 2019).

Sementara akar wortel dapat digunakan untuk pengobatan luka bakar, masalah perawatan mata, cacing kremi, dan pencernaan yang buruk. Biji wortel juga digunakan untuk menyembuhkan penyakit batu ginjal, disentri, dan diare. Wortel memiliki rasa yang manis, namun indeks glikemiknya yang hanya 16 membuatnya menjadi makanan yang sangat sehat dan baik bagi penderita diabetes. Penelitian telah menyatakan bahwa wortel benar-benar dapat memperlambat pertumbuhan tumor yang agresif dan tidak dapat disembuhkan, seperti kanker pankreas dan paru-paru. Selain itu, beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa  $\beta$ -karoten dari wortel dapat mencegah kanker berkembang sekaligus mengganggu proses di mana kanker menghasilkan sel-sel ganas (Azmi, 2015).

## **2.2. Vitamin C**

### **2.2.1. Pengertian Vitamin C**

Vitamin C atau asam askorbat adalah salah satu vitamin yang bisa terlarutkan di dalam air terlihat pada (**Gambar 2.4**). Enam gugus karbon yang membentuk struktur kimia vitamin C diproduksi di hati semua spesies mamalia, kecuali manusia, primata, dan marmot, karna tidak memiliki enzim akhir yang diperlukan untuk sintesis vitamin C, yang disebut oksidasi gulonolakton. Vitamin C memiliki kemampuan untuk berubah secara reversibel dari asam askorbat menjadi asam dehidroaskorbat karena kepekaannya yang tinggi terhadap oksidasi. Vitamin C bersifat mudah larut, sehingga kandungannya akan menurun ketika makanan yang mengandung vitamin C dibersihkan, dipotong, atau dimasak. Proses oksidasi oleh udara luar akan merusak kandungan vitamin C yang ada dalam makanan dan buah, terlebih jika dipanaskan (Naibaho, 2022).



**Gambar 2.4.** Struktur Vitamin C  
 Sumber: Ariani & Mushin, 2023

Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang telah disarankan untuk masyarakat diseluruh wilayah Indonesia diuraikan dalam Permenkes RI Nomor 75 Tahun 2013, dengan kebutuhan harian minimal vitamin C adalah sebagai berikut: untuk ibu menyusui 150 mg, untuk ibu hamil 100 mg, untuk anak usia 7-12 tahun 45-50 mg, untuk anak usia 4-6 tahun 45 mg, untuk anak usia 1-3 tahun 40 mg, untuk bayi di bawah satu tahun 40-50 mg. Karena manusia tidak memiliki enzim gulonolaktosa oksidase yang biasa ditemukan pada hewan, yang fungsinya mampu mengubah kandungan glukosa menjadi asam askorbat yang ada di dalam hati, metabolisme manusia tidak dapat menghasilkan vitamin C. Selain itu juga Vitamin C juga dapat berperan sebagai antioksidan dan mengurangi penyakit kanker paru-paru, kanker payudara, rektum dan kolon (Damayanti & Kurniawati, 2017).

Kandungan vitamin C dapat ditemukan dalam berbagai buah dan sayuran, disajikan dalam **Tabel 2.2**. Karena resiko kontaminasinya yang lumayan terbilang tinggi, vitamin C merupakan salah satu zat gizi mikro yang sangat stabil. Adapun pengaruh musim, pengiriman, waktu penyimpanan sebelum dijual, dan metode memasak semuanya mempengaruhi ketersediaan komposisinya dalam makanan. Vitamin C dapat dibeli sebagai suplemen dengan dosis tertentu, dapat berupa bentuk tablet atau bubuk (Naibaho, 2022).

**Tabel 2.2.** Kandungan Vitamin C Dalam 100 Mg Buah Dan Sayur

Bahan Makanan	Vitamin C mg/100 gram
Cabe merah	190,0
Jambu batu/biji daging merah	228,3
Bayam (dimasak)	160,0

---

Kiwi kuning	161,3
Paprika merah	127,7
Daun singkong (dimasak)	150,0
Brokoli	89,2
Kiwi hijau	92,7
Stroberi	58,8
Pepaya	60,9
Kol ungu	57,0
Rambutan	58,0
Lemon	53,0
Jeruk	53,2
Melon	36,7
Nanas	47,8
Mangga	36,4
Kol putih	36,6
Kangkung (dimasak)	32,0
Jeruk bali	34,4
Ubi kuning (dibakar)	30,0
Bawang putih	31,0
Bayam	28,1
Sukun	29,0
Tomat	13,7
Kentang	19,7
Alpukat	10,0
Delima	10,3
Pisang	9,0
Anggur	10,0
Wortel	6,0
Apel	6,0
Mentimun	3,0

---

Sumber : Dr. drg. Amaliya, M (2020 ). Vitamin c dan penyakit periodontal scurvy hingga periodontitis.

### 2.2.2. Fungsi Vitamin C

Beberapa fungsi dan kegunaan vitamin C menurut (Fitriana dan Fitri, 2020) adalah sebagai berikut :

1. Memproduksi kolagen. Aktivasi prolil hidroksilase, enzim yang mendorong langkah hidroksilasi dalam produksi hidroksipolin, komponen penting dari kolagen, bergantung pada vitamin C. Semua jaringan tubuh memproduksi serat kolagen, namun akan melemah dan berubah bentuk ketika kadar vitamin C rendah. Akibatnya, kekurangan dan pertumbuhan serat di gigi, tulang, kartilago, dan jaringan subkutan bergantung pada vitamin C.
2. Absorpsi dan metabolisme besi. Vitamin C memudahkan proses absorpsi dengan mereduksi besi menjadi feri dan menjadi fero pada usus halus.
3. Dapat mencegah infeksi. Vitamin juga dapat meningkatkan daya tahan tubuh manusia sehingga dapat mencegah terjadinya infeksi.

### 2.2.3. Akibat Kekurangan Vitamin C

Menurut beberapa peneliti, kekurangan vitamin C dapat berakibat:

1. Gejala kekurangan vitamin C antara lain kulit kering, anemia, pendarahan pada mata, iritasi gusi, penyembuhan luka yang buruk, melemahnya sistem kekebalan tubuh, nyeri otot, dan pendarahan ringan. (Krisnanda, 2020).
2. Penyakit sariawan(skorbut). Ketika penyakit sariawan atau skorbut menyerang seorang anak, biasanya terjadi setelah enam bulan tetapi sebelum usia dua belas bulan. Penyakit sariawan atau skorbut memiliki gejala seperti demam, infeksi dan pelunakan tendon kolagen (Leo & Daulay, 2022).
3. Nyeri pada bagian tubuh, lemas, sesak napas, kram pada otot, nyeri sendi, kehilangan nafsu makan, dan kondisi kulit mengalami gangguan (Simanjuntak, 2019).

## 2.3. Metode Analisa Vitamin C

Salah satu metode untuk mengukur vitamin C adalah titrasi iodometri. Titrasi Iodimetri merupakan teknik untuk titrasi langsung senyawa yang potensi oksidasinya lebih kecil daripada sistem iodin-iodida, sehingga memungkinkan iodin mengoksidasi bahan kimia. Amilum adalah indikator yang digunakan dalam

titrasi iodimetri. Indikator ini berubah warna menjadi biru untuk menandakan titik akhir titrasi (Jumi et al., 2023).

Titration Iodimetry can be used and utilized to determine the concentration of vitamin C. Iodine will oxidize the substance with titration that is mediated by iodine, and can involve direct titration on the compound that has a lower oxidation potential than the iodine-iodide system. Iodine solution is used to oxidize the reductor that can be oxidized quantitatively at the equivalence point in the analysis of the compound, this is the process that is known as iodimetry titration (Asmal et al., 2023).