

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Teori

2.1.1 β -Karoten

Pada tumbuhan β – karoten memiliki peranan yang sangat penting sebagai pigmen yang membantu melindungi sel tanaman dari kerusakan. β – karoten merupakan kelompok karotenoid yang berfungsi untuk menyerap kelebihan energi cahaya, yang bisa berakibat pada *oxidative stress*. Sayuran dan buah merupakan sumber β – karoten yang baik bagi tubuh. Sayuran dengan warna oranye dan merah memiliki kandungan β – karoten yang tinggi, selain itu juga beberapa sayuran hijau seperti bayam, kale, amaranth, red mustard, dan red pak choi (Sudarmonowati et al., 2020). Pada kelompok umbi – umbian seperti wortel, ubi kayu, *red beet*, dan juga berbagai buah berwarna oranye hingga merah, seperti tomat, jeruk dan labu juga memiliki kandungan β – karoten yang tinggi (Carazo, Kujovsk, & Protti, 2021).

β -karoten pada wortel memberi warna kuning, jingga atau merah karena β -karoten merupakan bagian dari karotenoid yang memberikan pigmen alami tersebut. β -karoten merupakan senyawa pembentuk dari vitamin A yang merupakan molekul asimetris, yaitu separuh bagian kiri merupakan bayangan cermin dari bagian kanannya. mempunyai rantai karbon sebanyak 40, yang terdiri dari 8 unit isoprene dan 11 ikatan rangkap, serta mempunyai dua cincin β -ionon yang terletak masing-masing satu cincin pada ujung molekulnya (Kawara, 2018).

β -karoten merupakan senyawa organik, secara kimiawi diklasifikasikan kedalam hidrokarbon yang larut dalam air dan lemak serta berikatan dengan strukturnya yang menyerupai lemak dan diklasifikasikan sebagai terpena. β -karoten adalah bentuk provitamin A yang paling aktif atas 2 molekul retinol saling berkaitan. β -karoten juga berfungsi sebagai prekursor vitamin A paling efektif karena molekulnya bersama air dapat diubah menjadi dua vitamin A oleh enzim beta -karoten-15,15'-dioxygenase di dalam usus (Kawara, 2018).

Adanya ikatan rangkap pada β -karoten yaitu 11 ikatan rangkap pada setiap satu molekulnya menyebabkan bahan ini mudah teroksidasi jika terkena udara. Oksidasi akan berlangsung lebih cepat dengan adanya sinar dan katalis logam

khususnya tembaga, besi, mangan. Secara umum karotenoid mempunyai sifat fisik dan kimia yaitu larut dalam lemak, larut dalam kloroform, pewarna, karbon disulfida, petroleum eter, sukar larut dalam alkohol, sensitif terhadap oksidasi, stabil terhadap panas di dalam udara bebas oksigen kecuali untuk beberapa perubahan stereo isometri. Fungsi β -karoten adalah sebagai berikut:

1. Sebagai prekursor vitamin A yang secara enzimatis berubah menjadi retinol, zat aktif vitamin A dalam tubuh yang akan ditimbun didalam hati. Vitamin A sangat berperan dalam proses pertumbuhan, reproduksi, penglihatan, serta pemeliharaan sel-sel epitel pada mata. Vitamin A juga sangat penting dalam meningkatkan daya tahan dan kekebalan tubuh terhadap serangan penyakit.
2. Sebagai anti-oksidan yang kuat untuk melawan radikal bebas, penyebab penuaan dini dan pencetus aneka penyakit degenerative seperti kanker dan penyakit jantung.
3. Menghaluskan kulit dan menyehatkan mata. Hal ini sangat penting terutama bagi wanita yang ingin berkulit halus dan memiliki kecantikan alami.

Besarnya manfaat yang diberikan β – karoten, juga disesuaikan dengan jumlah asupan yang bisa kita dapatkan. Hal ini dapat dimaksimalkan dengan melakukan modifikasi lingkungan untuk merangsang produksi β – karoten dalam sayuran, sehingga didapatkan kandungan optimum β – karoten. Modifikasi lingkungan salah satunya bisa dilakukan dengan mengatur substrat media tanam dari sayuran, mengatur suhu, kelembaban dan juga iluminasi cahaya. Iluminasi cahaya menjadi salah satu faktor yang paling mungkin dalam mengoptimasi kandungan β – karoten. Hal tersebut dikarenakan cahaya memiliki energi atau foton yang berperan penting sebagai energi dalam berbagai proses metabolisme tanaman terutama fotosintesis, dan regulasi genetik dalam jaringan tanaman (Stutz, 2015).

2.1.2 Wortel

Wortel adalah tanaman iklim dingin yang bisa ditanam di musim semi di zona iklim sedang atau di musim gugur atau musim dingin di zona iklim subtropis. Wortel adalah tanaman dua tahunan. Pertumbuhan vegetatif adalah proses utama tahun pertama siklus hidup untuk menyimpan bahan untuk

pertumbuhan reproduksi. Daging akar tunggang yang dikumpulkan untuk dimakan atau dijual adalah akarnya diproduksi pada tahun pertama. Wortel akan berbunga atau rontok setelahnya vernalisasi ketika akar dibiarkan di tanah. Itu waktu untuk vernalisasi harus minimal 6 minggu. Namun, beberapa wortel liar akan berbunga atau layu dengan sedikit atau tanpa vernalisasi (Muryanto, 2019).

1. Klasifikasi dan Morfologi Wortel

a. Klasifikasi



Gambar 2.1. Wortel (Dokumentasi Pribadi, 2024)

Menurut (Que et al., 2019) tanaman wortel dalam tata nama atau sistematika tumbuh tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i> (Tumbuhan)
Sub kingdom	: <i>Tracheobionta</i> (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i> (Menghasilkan biji)
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i> (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i> (Berkeping dua/ dikotil)
Sub kelas	: <i>Rosidae</i>
Ordo	: <i>Apiales</i>
Family	: <i>Apiaceae</i>
Genus	: <i>Daucus</i>
Spesies	: <i>Daucus carota</i> L

b. Morfologi

Wortel (*Daucus carota* L.) termasuk jenis tanaman sayuran umbi semusim, berbentuk semak (perdu) yang tumbuh tegak dengan ketinggian antara 30 cm - 100 cm atau lebih, tergantung jenis dan varietasnya. wortel digolongkan sebagai tanaman semusim karena hanya memproduksi satu kali dan kemudian mati. Tanaman wortel berumur pendek yaitu berkisar antara

70-120 hari, tergantung pada varietasnya (Cahyono, 2006). BPS tahun 2010 mengemukakan bahwa Wortel (*Daucus carota*) berasal dari wilayah beriklim sedang, yakni Asia Timur dan Asia Tengah.

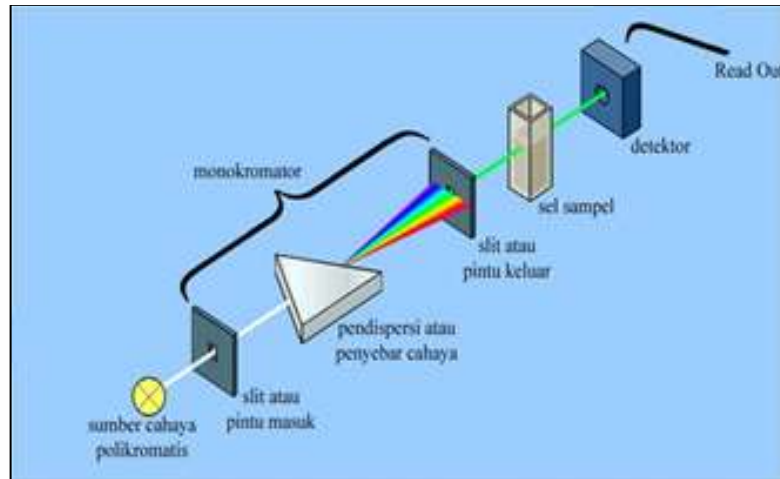
Susunan tumbuhan wortel terdiri atas daun, tangkai, batang, akar dan bunga, dimanadaun wortel bersifat majemuk, menyirip ganda dua atau tiga, anak daunnya berbentuk garis, setiap tanaman memilik 5 – 7 tangkai daun yang berukuran panjang. Batang berbentuk bulat, pendek, berwarna hijau tua, tidak bercabang, tetapi ditumbuhi oleh tangkai – tangkai daun yang berukuran panjang. Akar terdiri atas akar tunggang dan serabut, dalam pertumbuhannya akar tunggang akan mengalami perubahan bentuk dan fungsi menjadi tempat penyimpanan cadangan makanan yang sering disebut umbi wortel sedangkan akar serabut tumbuh pada akar tunggang yang telah membesar dan berwarna kekuningan atau putih gading. Bunga tanaman wortel tumbuh pada ujung tanaman, berbentuk payung berganda dan berwarna putih, bertangkai pendek dan tebal (Samadi, 2014).

2.1.3 Metode Analisa β -Karoten

Pemeriksaan beta-karoten biasanya dilakukan menggunakan spektrofotometer atau kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC). Keduanya adalah metode yang umum digunakan dalam laboratorium kimia dan biokimia untuk menganalisis senyawa-senyawa tertentu dalam sampel. Pada penelitian ini alat yang digunakan adalah spektrofotometri visibel.

- **Pengertian Spektrofotometer**

Spektrofotometer adalah alat untuk mengukur transmittan atau absorban suatu sample sebagai fungsi panjang gelombang (Suhartati, 2017). Keuntungan utama metode spektrofotometri adalah metode ini memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh detektor dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan (Prasetyo, 2021).



Gambar 2.2 Bagian Spektrofotometer

Berdasarkan Gambar 2.2 bagian Spektrofotometer terdiri dari :

1. Sumber Cahaya

Untuk mendapatkan pengukuran absorban yang cocok, sumber cahaya hendaknya menghasilkan sinar dengan kekuatan yang cukup kontinu dan merata pada panjang gelombang dan stabil selama waktu yang diperlukan.

2. Monokromator

Digunakan untuk menghamburkan cahaya ke dalam panjang gelombang unsur- unsurnya, yang seleksi lebih lanjut dengan celah monokromator berotasi sehingga rentang panjang gelombang dilewatkan melalui sampel.

3. Kuvet

Kuvet atau bejana tempat larutan dibuat sedemikian rupa sehingga dapat meneruskan sinar yang digunakan dan dinding sel yang akan ditentukan harus tegak lurus terhadap cahaya yang masuk, kuvet digunakan untuk sinar tampak yang biasanya terbuat dari kaca atau plastic , sedangkan ultraviolet digunakan kuarsa.

4. Detektor

Detektor yaitu suatu alat yang dapat merubah energi sinar menjadi listrik dengan menyerap energi foton sinar yang jatuh dirubah menjadi besaran yang dapat diukur.

5. Alat baca

Rekorder adalah suatu alat untuk membaca isyarat dari detektor. Untuk menganalisa kimia secara spektrofotometri pengaruh berkurangnya ntensitas

sinar yang disebabkan oleh pemantulan pada dinding kuvet dapat dihilangkan dengan pemakaian sel pembanding yang disebut blanko.

- **Prinsip Kerja Spketrofotometer Uv-Vis**

Prinsip kerja dari alat ini adalah sumber cahaya yang datang merupakan sinar polikromatis yang dilewatkan melalui monokromator sehingga menjadi sinar monokromatis yang kemudian diteruskan melalui sel yang berisi sampel . Sebagian sinar akan diserap oleh sel dan sebagian lagi akan diteruskan ke fotosel yang berfungsi untuk menguba energi cahaya menjadi energy listrik. Energi listrik yang akan memberikan sinyal pada detektor yang akan kemudian diubah menjadi nilai serapan (absorbansi) dari zat yang dianalisa (Suharti, 2017).