

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bayam

Bayam adalah tanaman yang dapat tumbuh didataran rendah maupun tinggi dan berbentuk tumbuhan semak. Bayam semula dikenal sebagai tanaman hias, namun dalam perkembangannya bayam dipromosikan sebagai bahan pangan sumber protein, vitamin A, vitamin C, vitamin B dan mengandung garam-garam mineral seperti kalsium, fosfor, dan besi. Tanaman bayam berasal dari daerah Amerika selatan yang dikenal dengan nama ilmiah *Amaranthus sp.* Kata “maranth” dalam bahasa Yunani berarti “everlasting” (abadi). Tanaman bayam (*Amaranthus sp.*) mudah dikenal yaitu berupa tanaman perdu yang tumbuh tegak, batangnya tebal berserat, dan sukulen, pada beberapa jenis memiliki duri. Daun bayam bisa tebal atau tipis, besar atau kecil, berwarna hijau atau ungu kemerahan (pada jenis bayam merah). Bunga dari tanaman bayam muncul di pucuk tanaman atau pada ketiak daun. Biji bayam berukuran kecil dan berwarna hitam atau coklat mengkilap (Prima Ardiansyah, 2022).

Salah satu sayuran yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah bayam. Hal ini disebabkan karena bayam merupakan salah satu sayuran yang sangat kaya vitamin dan mineral. Bayam mengandung spinasterol, hentriakontan, tanin, kalium, nitrat, kalsium oksalat, garam fosfat, zat besi, serta vitamin (A, C, K) dan piroksin B6 (Wahyuni, 2018)

Klasifikasi ilmiah tanaman bayam adalah sebagai berikut (Wahyuni, 2018)

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisio	: <i>Spermathopyta</i>
Class	: <i>Angiospermae</i>
Subclass	: <i>Dicotyledone</i>
Ordo	: <i>Caryophyllales</i>
Famili	: <i>Amaranthaceae</i>
Genus	: <i>Amaranthus</i>
Species	: <i>Amaranthus s p.</i>



Gambar 2. 1 Bayam (Wahyuni, 2018)

Bayam diperbanyak melalui biji, hanya biji bayam yang tua yang baik dijadikan benih. Bila benih masih muda, daya tahan simpannya hanya sebentar dan daya tumbuhnya cepat menurun. Benih yang berasal dari tanaman yang berumur sekitar tiga bulan daya simpannya dapat mencapai satu tahun. Benih diperoleh dengan membiarkan beberapa batang tanaman hingga berbunga dan berbuah. Buah dijemur hingga kering lantas dirontokkan (Wahyuni, 2018).

Tabel 2. 1 Kandungan Gizi pada Bayam dalam 100 g bahan(Wahyuni, 2018)

Kandungan Gizi	Jumlah
Kalori	36 kalori
Protein	3,5 gram
Lemak	0,5 gram
Hidrat arang	6,5 gram
Vitamin B1	908 mg
Vitamin A	6,090 SI
Vitamin C	80 mg
Kalsium	267 mg
Fosfor	67 mg
Zat Besi	3,9 mg
Air	86,9 mg

2.1.1 Jenis-jenis Bayam

Ada tiga jenis varietas bayam yang sering ditanam petani, yaitu:

a. Amaranthus tricolor

Tergolong bayam cabut. Paling banyak ditanam petani dataran rendah pertumbuhannya cepat dan bila terlambat dipanen akan cepat berbunga dan menghasilkan biji.

b. Amaranthus dubius

Termasuk jenis bayam petik. Tumbuh tegak dan berdaun lebar. Ada yang berdaun tua dan ada yang berdaun kemerah-merahan. Dibandingkan dengan *A. Tricolor* fase tanaman sebelum menghasilkan bunga lebih lama.

c. *Amaranthus cruentus*

Bisa dijadikan bayam cabut atau bayam petik. Pertumbuhannya tegak dengan daun besar berwarna hijau abu-abu. Bayam ini berasal dari Amerika Selatan.

Dari ketiga jenis bayam di atas yang dianjurkan untuk ditanam pada dataran rendah adalah jenis *A. Tricolor* dan *A. Dubius* sedangkan jenis *A. Cruentus* lebih cocok ditanam pada dataran tinggi. (Wahyuni, 2018).

2.1.2. Morfologi Bayam

Bayam merupakan tanaman perdu dan tinggi kurang lebih 1,5 meter. Sistem perakarannya menyebar pada kedalaman antara 20-40 cm dan berakar tunggang karena termasuk tanaman berbiji keping dua. Bayam merupakan tanaman yang memiliki morfologi yang berbeda-beda antar jenisnya. Bayam merupakan jenis sayuran daun dari keluarga amaranthaceae yang memiliki sekitar 60 genera, dan terbagi ke dalam 800 spesies bayam (Wahyuni, 2018). Batang pada bayam hijau memiliki kandungan serat dan mineral. Batang tumbuh tegak, berdaging, banyak mengandung air, berwarna hijau dan tumbuh tinggi di atas permukaan tanah. Tanaman bayam hijau memiliki ciri berdaun tunggal, berbentuk bulat telur dengan ujung agak meruncing dengan urat-urat daun yang jelas, lunak, dan lebar. Warna daun mulai dari hijau muda sampai hijau tua. Biji dari tanaman bayam hijau memiliki ukuran yang sangat kecil dan halus, memiliki bentuk bulat dan berwarna coklat tua mengkilap

sampai hitam kelam. Bunga bayam hijau muncul di ujung tanaman atau di ketiak daun yang tersusun seperti malai yang tumbuh tegak. Perkawinan tanaman bayam hijau bersifat uniseksual, yaitu dapat melakukan penyerbukan sendiri maupun penyerbukan silang dengan bantuan angin dan serangga. Tanaman bayam hijau dapat berbunga sepanjang musim (Prima Ardiansyah, 2022)

2.1.3 Manfaat Bayam

Bayam adalah sayuran yang mudah ditemui di Indonesia. Sayuran hijau ini juga memiliki harga terjangkau di semua kalangan masyarakat. Meski mudah dan murah, sayuran ini ternyata memiliki kandungan gizi yang besar. Berbagai nutrisi dalam bayam membuatnya tergolong dalam superfood atau pangan super. Tak hanya itu, nutrisi-nutrisi dalam bayam juga diketahui membuatnya memiliki berbagai khasiat bagi kesehatan tubuh Seperti contohnya yaitu: kesehatan tulang, mencegah anemia defisiensi zat besi, kesehatan kulit dan rambut, mencegah kanker, mencegah asma, baik bagi penderita diabetes, kehamilan serta baik untuk kesehatan sistem pencernaan.(Nuramadani & Susanti, 2022).

Bayam adalah sayuran yang mudah ditemui di Indonesia. Sayuran hijau ini juga memiliki harga terjangkau di semua kalangan masyarakat. Meski mudah dan murah, sayuran ini ternyata memiliki kandungan gizi yang besar. Berbagai nutrisi dalam bayam membuatnya tergolong dalam superfood atau pangan super. Tak hanya itu, nutrisi-nutrisi dalam bayam juga diketahui membuatnya memiliki berbagai khasiat bagi kesehatan

tubuh. Seperti contohnya yaitu: kesehatan tulang, mencegah anemia defisiensi zat besi, kesehatan kulit dan rambut, mencegah kanker, mencegah asma, baik bagi penderita diabetes, kesehatan jantung dan tekanan darah, kesehatan mata, baik untuk kehamilan serta baik untuk kesehatan sistem pencernaan.(Nuramadani & Susanti, 2022)

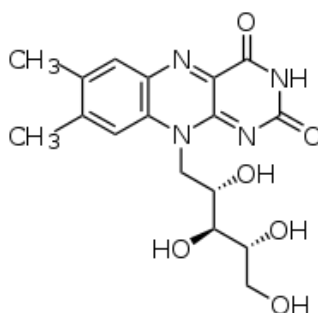
Bayam bermanfaat mencegah berbagai penyakit karena melindungi dan memperkuat tubuh melalui berbagai cara. Kandungan vitamin pada bayam sangatlah banyak diantara kandungan vitamin pada bayam adalah vitamin A, B2, B6, B12, C, K, mangan, magnesium, zat besi, kalsium, kalium, dan fosfor. (Rianto & Ahmad, 2017). Sayuran berhijau daun seperti bayam adalah sumber besi nonheme. Bayam yang telah dimasak mengandung zat besi sebanyak 8,3 mg/100 gram. menambahkan, kandungan zat besi pada bayam berperan untuk pembentukan haemoglobin (Rohmatika et al., 2017).

Bayam merah dipercaya juga dapat membersihkan darah setelah melahirkan, memperkuat akar rambut dan mengobati disentri. Kandungan bayam merah yang kaya akan serat dapat membantu dalam menyembuhkan sembelit, juga akan membantu membersihkan, membangun kembali dan memperbaharui saluran pencernaan. Kandungan bayam merah yang kaya akan serat dapat membantu dalam menyembuhkan sembelit, juga akan membantu membersihkan, membangun kembali dan memperbaharui saluran pencernaan . Selain itu, bayam merah kaya akan kandungan kaempferol

flavonoid yang hemoglobin, maka akan terjadi keadaan yang disebut sianosis, yaitu ketidakmampuan hemoglobin untuk mengikat oksigen, yang menyebabkan seluruh jaringan tubuh terasa lemas karena kekurangan oksigen. Jika hal ini terjadi pada bayi dikenal dengan nama “Blue Baby”. Efek toksik lainnya adalah kemampuan nitrit bereaksi dengan amino sekunder dapat membentuk senyawa yang dapat menyebabkan kanker (Bulan Nasution, 2015).

2.2 Riboflavin (Vitamin B2)

Vitamin B2 mempunyai rumus molekul $C_{12}H_{20}N_4O_6$ dengan berat molekul 376,37. Nama lain atau nama kimia vitamin B2 yaitu riboflavin. Pemerian vitamin B2 berupa serbuk hablur, kuning jingga, bau lemah, melebur pada suhu lebih kurang 2800 vitamin B2 sangat sukar larut dalam air, dalam etanol dan dalam larutan natrium klorida 0,9% sangat mudah larut dalam larutan alkali encer tidak larut dalam eter dan dalam kloroform. Menurut aturan BPOM Nomor HK.00.05.23.3644. yaitu dalam sehari penggunaan maksimal vitamin B2 adalah 50 mg (Abdul Muiz, 2020). Berikut adalah struktur vitamin B2 :



Gambar 2. 2 Riboflavin (Abdul Muiz, 2020)

2.2.1 Manfaat Riboflavin

Riboflavin adalah komponen kunci dalam pembentukan dua koenzim utama dalam tubuh, yaitu flavin mononucleotide (FMN) dan flavin adenine dinucleotide (FAD). Kedua koenzim ini berperan dalam proses oksidasi biologis, yang berarti mereka membantu tubuh kita menghasilkan energi dari makanan yang kita makan. Dengan kata lain, riboflavin memungkinkan tubuh untuk memproses karbohidrat, lemak, dan protein menjadi energi yang diperlukan untuk fungsi tubuh yang optimal. Riboflavin sangat penting selama masa pertumbuhan dan perkembangan anak-anak dan remaja yang tumbuh memerlukan asupan riboflavin yang cukup untuk mendukung pertumbuhan sel dan jaringan yang sehat. Riboflavin juga berkontribusi pada kesehatan kulit dan mata. Memahami peran riboflavin dalam metabolisme energi adalah langkah penting dalam memastikan tubuh kita memiliki energi yang cukup untuk berfungsi dengan baik .(Tresno Saras, 2023)

2.2.2 Dampak kekurangan Riboflavin

Riboflavin atau lebih populer dengan sebutan vitamin B2 merupakan vitamin yang digunakan sebagai nutrisi, terapi dan juga sebagai pakan tambahan hewan ternak. Manusia yang kekurangan vitamin ini akan mengalami kerontokan rambut, radang kulit, dan kegagalan pertumbuhan. Riboflavin juga dibutuhkan untuk metabolisme triptofan, suatu asam amino yang sangat penting bagi pertumbuhan di masa kanak-kanak.(Syarifuddin Idrus, 2017). Kekurangan riboflavin dapat

mengakibatkan masalah kulit, seperti pecah-pecah dan peradangan pada bibir dan sudut mulut. Ini juga dapat memengaruhi mata, menyebabkan mata kering dan sensitif. (Tresno Saras, 2023)

2.2.3 Sumber - sumber Riboflavin

Vitamin B2 adalah nutrisi penting yang harus diperoleh melalui makanan kita sehari-hari, karena tubuh manusia tidak dapat menghasilkannya sendiri dalam jumlah yang cukup. Untungnya, vitamin B2 dapat ditemukan dalam berbagai sumber alami yang mudah diakses. Berikut adalah beberapa sumber alami vitamin B2 yang kaya dan beragam Produk susu seperti susu dan yogurt, Daging merah dan unggas, Telur, Kacang-kacangan seperti kacang almond dan kacang kenari, Sayuran berdaun hijau seperti bayam dan brokoli.

2.3 Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis merupakan pengukuran serapan cahaya di daerah ultraviolet (200-400nm) dan sinar tampak (400-800nm) oleh suatu senyawa cahaya serapan UV atau cahaya tampak yang mengakibatkan transimisi elektronik, yaitu promosi elektron elektron dari orbital keadaan dasar yang berenergi rendah ke orbital keadaan tereksitasi berenergi lebih tinggi. Panjang gelombang cahaya UV atau cahaya tampak tergantung pada mudahnya promosi elektron molekul yang memerlukan lebih banyak energi untuk promosi elektron akan menyerap panjang gelombang yang lebih pendek. molekul yang memerlukan energi lebih sedikit akan menyerap pada

panjang gelombang yang lebih panjang, senyawa yang menyerap cahaya dalam daerah tampak (senyawa yang memiliki warna) mempunyai elektron yang lebih mudah di promosikan dari pada senyawa yang di serap pada panjang gelombang lebih pendek.

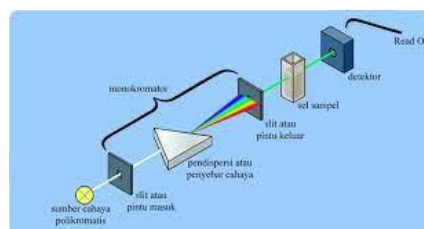
Absorpsi Spektrofotometri UV-Vis merupakan istilah yang digunakan ketika radiasi ultraviolet serta cahaya tampak diabsorpsi oleh molekul yang diukur alatnya yang biasa disebut UV-Vis Spektrofotometer. Spektrofotometer UV-Vis(Ultra Violet Visible) merupakan salah satu serta sekian banyak instrument yang sering banyak digunakan dalam analisis senyawa kimia. Spektrofotometer biasanya dipergunakan karena kemampuannya untuk menganalisa begitu banyaknya senyawa kimia serta praktisnya dalam hpreparasi sampel apabila dibandingkan dengan beberapa metoda analisa lain (Tati Srihartati, 2019)



Gambar 2. 3 Spektrofotometer UV-Vis (Tati Srihartati, 2019)

2.3.1 Macam Macam Tipe Spektrofotometer UV-Vis

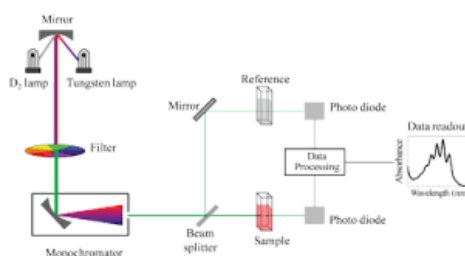
1. Single Beam



Gambar 2. 4 Single Beam . (Tati Srihartati, 2019)

Single-beam digunakan untuk kuantitatif dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tunggal. Single beam instrument memiliki beberapa keuntungan yaitu sederhana, harganya relatif murah serta mengurangi biaya yang ada serta merupakan keuntungan yang nyata. Beberapa instrument menghasilkan single beam untuk mengukur sinar ultra violet tampak, panjang gelombang paling rendah adalah 190 sampai 210 nm dan paling tinggi adalah 800-1000nm sedangkan double beam dibuat untuk dipergunakan pada panjang gelombang 190 sampai 750 nm. (Tati Srihartati, 2019)

2. Double Beam



Gambar 2. 5 Double Beam . (Tati Srihartati, 2019)

Double-beam instrument memiliki dua sinar yang dibentuk oleh potongan cermin yang berbentuk V yang sering disebut pemecah sinar. Sinar pertama melewati larutan blanko dan kedua secara serentak melewati sampel. Sinar polikromatis untuk sinar uv adalah lampu deuterium, sedangkan sinar visible atau sinar tampak adalah lampu wolfarm monokromator pada Spektrofotometer UV-Vis digunakan lensa prisma dan filter optik sel sampel berupa kuvet yang terbuat dari kuarsa atau gelas dengan lebar yang bervariasi. Detektor berupa detektor foto atau detektor panas atau detektor diode foto yang

fungsinya menangkap cahaya yang diteruskan dari sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik. (Tati Srihartati, 2019)

2.3.2 Syarat Syarat Pengukuran sampel

Dalam mempergunakan Spektrofotometri ada beberapa ketentuan terhadap sampel yang dapat dipergunakan untuk analisis, sampel yang biasanya dipergunakan adalah berupa larutan, gas, atau uap. Yang pada umumnya sampel harus di ubah terlebih dahulu ke larulatan jernih, maka dari itu ada beberapa persyaratan pelarut yang dipakai antara lain:

1. Mampu melarutkan sampel dengan sempurna.
2. Pelarut yang dipakai tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya dan tidak berwarna (tidak boleh mengabsorpsi sinar yang dipakai oleh sampel).
3. Tidak terjadinya interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis
4. Kemurniannya harus tinggi. (Tati Srihartati, 2019)

2.3.3 Prinsip Kerja Spektrofotometer UV-Vis

Spektrum elektromagnetik terbagi menjadi dalam beberapa daerah Suatu daerah akan terabsorpsi oleh atom atau molekul dan panjang gelombang cahaya yang diabsorpsi dapat menunjukkan struktur senyawa yang diteliti. Spektrum elektromagnetik suatu daerah meliputi panjang gelombang yang luas dari sinar gamma gelombang pendek berenergi tinggi sampai pada panjang gelombang mikro. Didalam spektrum daerah daerah ungu absorpsi dan sinar tampak umumnya terdiri dari satu atau beberapa pita absorpsi yang lebar. 4 molekul dapat menyerap radiasi dalam daerah UV

tampak. Oleh karena hal itu mengandung elektron. Baik yang dipakai bersama atau tidak yang dapat dieksitasi ke tingkat yang lebih tinggi, Pada panjang gelombang terjadi waktu absorpsi tergantung bagaimana hubungan erat elektron terikat di dalam molekul, suatu satu ikatan kovalen tunggal dalam elektron erat ikatannya serta dengan energi dan radiasi tinggi, atau panjang gelombang pendek di perlukan eksitasinya. Metode Spektrofotometer memberi keuntungan utama dimana bahwa metode ini memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil selain itu hasil yang di dapatkan cukup akurat, dan hasil yang terbaca dalam angka langsung tercatat oleh detektor dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan. sederhananya instrumen Spektrofotometri yang sering disebut Spektrofotometer terdiri dari : Sumber cahaya – monokromatis- sel sampel-detector dan read detector (Tati Srihartati, 2019)

2.3.4 Kegunaan Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis pada umumnya digunakan untuk:

1. Menentukan jenis kromofor, ikatan rangkap yang terkonjugasi dan ausokrom dari suatu senyawa organik.
2. Menjelaskan informasi dari struktur berdasarkan panjang gelombang maksimum senyawa
3. Mampu menganalisis senyawa organik secara kuantitatif.

Spektrofotometri UV-Vis adalah pengukuran panjang gelombang dan intensitas sinar ultraviolet serta cahaya tampak yang diabsorpsi oleh

sampel. Sinar ultraviolet serta cahaya tampak memiliki energi yang cukup mempromosikan elektron pada sub kulit terluar ke energi tingkat yang lebih tinggi. Biasanya Spektroskopi UV-Vis digunakan untuk menganalisis ion anorganik atau senyawa kompleks di dalam larutan. bentuk dari spektrum biasanya lebar hanya sedikit informasi tentang struktur yang bias didapatkan dari spektrum ini sangat berguna untuk menentukan pengukuran secara kuantitatif. Sinar ultraviolet memiliki panjang gelombang 200-400nm, sedangkan sinar tampaknya berada pada panjang gelombang di kisaran 400-800nm, panjang gelombang dapat disimbolkan dengan (λ) dibaca lambda adalah jarak antara satu lembah dan satu puncak, sedangkan frekuensi adalah kecepatan cahaya dibagi dengan panjang gelombang (λ). bilangan gelombang (ν) adalah satu satuan perpanjang gelombang (Tati Srihartati, 2019).

2.3.4 Hukum Lambert-Beer

Hukum Lambert Beer (Berr's law) ialah hubungan linearitas antara absorban dengan konsentrasi larutan sampel. Konsentrasi dari sampel di dalam larutan biasa ditentukan dengan mengukur absorban pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan Hukum Lambert - Beer. Biasanya Hukum Lambert-Beer di tuliskan dengan formula sebagai berikut:

$$A = \epsilon \cdot b \cdot c$$

Dengan Keterangan:

A= Absorban (serapan)

ϵ = Koefisien ekstingsi molar ($M^{-1} \text{ cm}^{-1}$)

b =tebal kuvet (cm)

c = konsentrasi (M)

2.4 Penentuan Kadar Riboflavin Secara Spektrofotometri Uv Vis

Penelitian ini merupakan penelitian mengenai penetapan kadar vitamin B2 (riboflavin) pada tanaman bayam. Penetapan kadar vitamin B2 (riboflavin) dalam tanaman kacang-kacangan dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri. Range panjang gelombang yang digunakan yaitu 400-500 nm, pada range panjang gelombang tersebut warna yang di absorbansi yaitu ungu atau biru dengan warna komplementer warna kuning atau kuning kehijauan. Warna tersebut sesuai dengan warna riboflavin. Pengomplek yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kalium Kalium heksasianoferrat (III), $K_3[Fe(CN)_6]$ yang dapat membentuk kompleks dengan vitamin B2 (riboflavin). Warna vitamin B2 (riboflavin) dan sampel yang mengandung vitamin B2 (riboflavin) dengan pH di bawah 7 (bersifat asam) akan menjadi warna kuning atau kuning kehijauan saat dikomplekskan dengan Kalium heksasianoferrat (III), $K_3[Fe(CN)_6]$. (Purtri, 2019)

2.5 Alur Penelitian

