

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Zat Pewarna

a. Definisi zat pewarna

Terbagi menjadi 2 kategori pewarna makanan yakni: pewarna alami dan pewarna sintetis. Suatu pigmen yang asalnya dari tumbuhan adalah pewarna alami, seperti warna hijau didapatkan dari klorofil pada tanaman hijau, warna orange didapatkan dari karotenoid wortel, serta warna kuning didapatkan dari tanaman kunyit. Pewarna alami memiliki kekurangan yaitu cenderung cepat mengalami pemudaran warna saat proses pengolahan maupun saat disimpan, karena pewarna alami memiliki sifat yang tidak stabil atau mudah berubah-ubah selama penyimpanan. Oleh karena itu untuk mempertahankan dan memperkuat warna agar terlihat tetap bagus, dapat digunakan bahan tambahan untuk melindungi dari adanya suatu perubahan suhu, cahaya serta keadaan pada lingkungan (Putra dkk., 2014).

b. Macam-macam Zat Warna

Dibandingkan dengan pewarna sintetis, pewarna alami diperoleh dari bahan alami seperti mineral, tumbuhan, dan hewan, dan lebih aman untuk digunakan pada produk olahan. Warna alami biasanya sebanding dengan warna alami pada produk olahannya. Pewarna alami memiliki kelemahan sebagai berikut:

- 1) Memberi rasa khas yang tidak diinginkan, seperti kunyit
- 2) Keseragaman warna makanan kurang menarik.
- 3) Dibutuhkan bahan baku dalam jumlah yang relatif besar karena konsentrasi pigmen yang rendah (Devitria & Sepryani, 2016).

Pewarna alami yang seringkali dimanfaatkan oleh penduduk antara lain:

- 1) Buah Bit dan Cabai merah memberi warna merah
- 2) Daun suji dan daun pandan menjadi hijau.
- 3) Kunyit menjadikan makanan dan minuman berwarna kuningh (Pertiwi dkk., 2013).

Sebelum pewarna sintetis dapat digunakan pada makanan atau minuman, pewarna tersebut diujikan secara ketat. Pewarna sintetis yang disetujui penggunaannya disebut warna yang disetujui atau warna bersertifikat. Penggunaan pewarna sintetik seringkali menimbulkan penyalahgunaan pewarna pada pangan, misalnya saja pewarna tekstil yang sering digunakan pada produk makanan dan dapat menimbulkan bahaya untuk konsumen. Pewarna sintetis menawarkan sejumlah keunggulan antara lain warna seragam, jernih, dan hanya membutuhkan dalam jumlah sedikit (Wijaya & Mulyono, 2015).

2. Rhodamin B

a. Definisi Rhodamin B

Rhodamin B yaitu pewarna sintetis asalnya dari metlinilat dan difelalanin dengan bentuk serbuk kristal dengan warna kehijauan, Rhodamin B menunjukkan warna merah terang pada konsentrasi rendah dan menjadi zat terlarut pada konsentrasi tinggi. Bahan ini juga sering disalahgunakan sebagai pewarna pada makanan dan kosmetik, seperti sirup, terasi, kerupuk, lipstik, dll (Syinna, 2022).



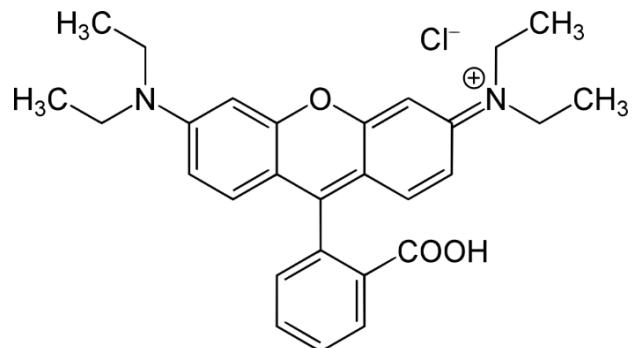
Sumber : Permata,2022

Gambar 2. 1 Serbuk Rhodamin B

Rhodamin B ditambahkan ke makanan ringan dengan tujuan meningkatkan kualitas warnanya membuatnya lebih menarik dan mendorong pelanggan untuk membelinya lebih sering. Selain itu, karena mudah dan murah dibandingkan dengan pewarna makanan lainnya banyak penjual yang terus menggunakannya. Rhodamin B tetap stabil walaupun telah diproses olahan atau dipanaskan, sementara pewarna alami tidak sulit

berdegradasi atau pudar ketika dilakukan pengolahan atau disimpan (Rosdianti dkk., 2020).

b. Struktur Rhodamin B



Sumber: BPOM, 2008

Gambar 2. 2 Struktur Rhodamin B

Rumus Kimia : $C_{28}H_{31}N_2O_3Cl$

Kelarutan : Apabila dilarutkan dalam air sangat mudah larut. Jika diencerkan larutan ini akan berwarna merah kebiruan dan berfluoresensi kuat. Zat ini sulit larut dalam asam encer dan larutan alkali, namun sangat mudah larut dalam larutan etanol. Pada senyawa molekul yang mengandung senyawa komplek antimimon dalam larutan asam kuat yang akan larut dalam isopropil eter dan membentuk warna merah muda.

Berat Molekul : 479

Titik Leleh : $210^{\circ}C - 211^{\circ}C$

Nama Kimia : Tetraetil Rhodamin

Penyimpanan : Disimpan di tempat yang kering dan pada ruangan yang memiliki ventilasi serta dingin. Disimpan dengan keadaan tertutup rapat dan terpisah dari bahan yang tidak boleh dicampurkan.

Kriteria makanan yang memiliki kandungan Rhodamin B yakni:

- 1) Warna yang dihasilkan tampak terang dan mengkilap, serta lebih mencolok, namun kadang-kadang warna tersebut tidak terlihat merata.
- 2) Ada gumpalan warna pada produk

- 3) Jika dikonsumsi memiliki rasa sedikit lebih pahit
 - 4) Terkadang memiliki bau yang tidak alami (Sajiman & Mahpolah, 2015).
- c. Efek Rhodamin B bagi tubuh

Rhodamin B digunakan untuk bahan yang ditambahkan pada pembuatannya di industri tekstil, kertas, dan sebagainya sesuai Peraturan BPOM RI Tahun 2018, penggunaan Rhodamin B sebagai pewarna dalam pengolahan pangan dilarang. Selain itu, Rhodamin B mengandung klorin (Cl), molekul halogen reaktif yang beracun dan tidak boleh digunakan dalam makanan karena berpotensi membahayakan bisa menyebabkan masalah pada pencernaan, mata, kulit dan saluran pernapasan dan jika digunakan pada kurun waktu yang lama, dapat menyebabkan kanker hati karena bersifat karsinogenik (Kumalasari, 2015).

- d. Bagi Lingkungan

Limbah zat warna belakangan ini mengalami meningkatkan polusi, pada hal ini dikarenakan limbah yang dihasilkan industri tekstil belum bisa diolah secara baik. Umumnya limbah industri tekstil tersebut berupa zat warna seperti senyawa organik yang bisa terurai dengan cara biologi dan senyawa tersebut dapat mencemarkan lingkungan, khususnya perairan. Hal tersebut disebabkan ketika proses pencelupan, hanya sebagian warna saja yang terserap bahan tekstil, sementara sebagian lainnya ada pada proses pembilasan (efluen) tekstil, sehingga jika pada konsentrasi tinggi, maka bisa menyebabkan lingkungan tersebut tercemar. Limbah zat warna yang berada di lingkungan dapat membahayakan kesehatan sebab memiliki sifat karsinogenik dan mutagenik (Musafira dkk., 2019).

3. Minuman Perasa Red Velvet

Minuman red velvet yaitu minuman berasa berwarna merah yang bisa dihidangkan dalam keadaan dingin maupun panas, nama red velvet sendiri berasal dari bolu lapis yang berasal dari Amerika Serikat yang terbuat dari pound cake berwarna merah kecoklatan atau kemerahan yang merupakan campuran dari penggunaan pewarnaan alami yang umumnya dipakai untuk

memberi warna pada makanan. Karena minuman red velvet yakni minuman yang berbahan dasar dari susu murni, coklat, dan bubuk rasa yang merupakan campuran dari bahan *white vinegar*, *butter milk* dan bubuk kakao yang memiliki karakteristik warna coklat muda, jika dicampurkan maka akan menghasilkan warna coklat kemerahan, namun seiring berkembangnya zaman penambahan pewarna makanan merah digunakan sebagai pengganti dari bubuk kakao. Tujuan penambahan zat warna agar terlihat lebih menarik dan menambah nilai dari makanan yang dibuat (Astira, 2021).



Sumber : Anonim

Gambar 2. 3 Minuman Red velvet

4. Metode analisa Rhodamin B

1) Spektrofotometer UV-Vis

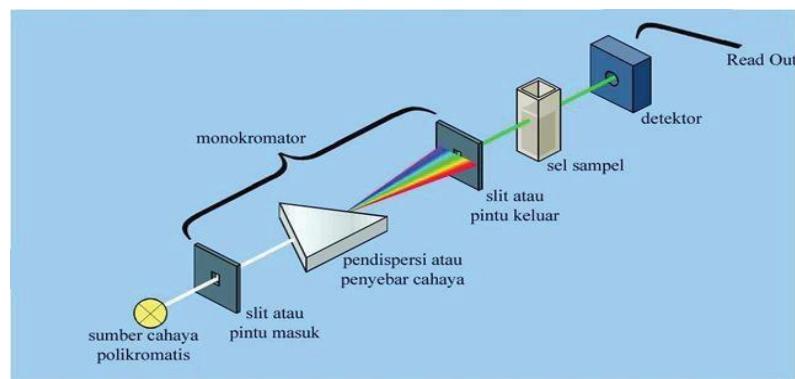
Panjang gelombang sebagai area untuk penyerapan pada alat spektrofotometer U-Vis dengan teknik analitik. Alat ini digunakan untuk mendeteksi suatu senyawa. Gugus kromofor dan gugus auksokrom merupakan 2 bahan kimia yang dapat dikenali melalui spektrofotometri UV-Vis. Jika dibandingkan dengan pendekatan lain, pengujian spektrofotometri UV-Vis cukup cepat (Sahumena dkk., 2020). Metode spektrofotometri UV-Vis diperlukan untuk menganalisis suatu sampel dengan kualitatif maupun kuantitatif (Sinurat dkk., 2021). Pada metode spektrofotometri UV-Vis, uji kuantitatif berfungsi untuk mengetahui konsentrasi suatu larutan berdasarkan nilai absorbansi (A) dan nilai transmitansi (T) yang diperoleh dari pengukuran pada sampel, sedangkan pada uji kualitatif dapat menganalisis jenis senyawa yang terdapat dalam suatu sampel. Hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi dapat ditentukan hukum Lambert

Beer, dengan syarat warna bahwa sinar yang digunakan harus monokromatik (Sistesya dkk., 2014). Spektrofotometer UV-Vis memiliki ultraviolet dengan rentang $\pm 10-200$ nm, sementara ultraviolet dekat rentang panjang gelombangnya $\pm 200-400$ nm. Interaksi senyawa organik dengan sinar ultraviolet dan sinar tampak, bisa dimanfaatkan dalam penentuan struktur molekul senyawa organik (Suhartanti, 2017).

2) Tipe-Tipe Spektrofotometer UV-Vis

a. Spektrofotometer *single-beam*

Secara umum ada 2 macam instrumen spektrofotometer di antaranya Single-Beam dan DoubleBeam. Pada instrumen yang ditampilkan pada gambar 2.4 *Single-beam* bisa dimanfaatkan guna kuantitatif yang melakukan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang tunggal. Single-Beam mempunyai sejumlah keunggulan, diantaranya mengurangi dana yang dikeluarkan, harga relatif murah dan sederhana. Dalam mengukur sinar ultraviolet dan sinar tampak, panjang gelombang minimal 190 nm hingga 210 nm dan yang tertinggi 800 nm hingga 1000 nm (Suhartanti, 2017).



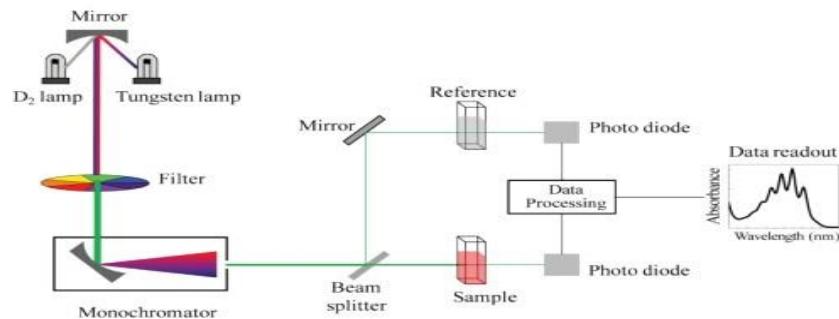
Sumber : Suhartanti, 2017

Gambar 2. 4 Diagram Alat Spektrofotometer UV-Vis Single Beam

b. Spektrofotometer *double-beam*

Diagram spektrofotometer UV-Vis (*Double-beam*) memiliki dua sinar yang dihasilkan oleh potongan cermin berbentuk V yang dikenal sebagai pemecah sinar. Sinar pertama melewati larutan blanko dan sinar kedua melewati sampel secara bersamaan. Sumber sinar polikromatis,

lampu deuterium untuk sinar UV, sedangkan sinar Visibel atau sinar tampak adalah lampu wolfram.



Sumber : Suhartanti, 2017

Gambar : 2. 5 Diagram Alat Spektrofotometer UV-Vis *double-beam*

Prinsip kerja menggunakan lensa prisma dan filter optik. Sel sampel berupa kuvet yang terbuat dari kuarsa atau gelas dengan variasi lebar tertentu. Detektor yang digunakan berupa detektor foto atau detektor panas atau detektor dioda foto, yang berfungsi untuk menangkap cahaya yang diteruskan melalui sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik (Suhartanti, 2017).

3) Syarat Pengukuran

Spektrofotometer UV-Vis bisa dimanfaatkan dalam sampel berupa larutan, dengan syarat-syarat pelarut yang harus dipenuhi:

- Sampel harus dilarutkan dengan benar
- Pelarut yang digunakan tidak mengandung ikatan rangkap yang terkonjungsi dalam struktur molekulnya.
- Tanpa ada interaksi yang terjadi antara molekul senyawa yang dianalisis (Suhartanti, 2017).

4) Bagian-Bagian Spektrofotometer UV-Vis

a. Sumber Cahaya

Sumber cahaya spektrofotometer harus seimbang dan memiliki radiasi yang intensitasnya besar. Lampu pijar yang berasal dari wolfran (tungsten) untuk kawat rambut dikenal sebagai ultraviolet dekat dan inframerah dekat. Lampu memiliki rentang panjang gelombang sekitar 350–2200 nm, sebanding dengan bola lampu pijar biasa. Lampu

deuterium yang digunakan memiliki spektrum energi radiasi linier dengan panjang gelombang 190–380 nm. Selama 500 jam, sample diukur dalam rentang ultraviolet(Suhartanti, 2017).

b. Monokromator

Menghasilkan cahaya monokromatik dari sumber cahaya polikromatik. Filter optik dan kisi difraksi, juga disebut lensa prisma, adalah dua jenis monokromator yang paling umum digunakan.

c. Kuvet

Karena kaca dan plastik dapat menyerap sinar ultraviolet, kuvet digunakan sebagai wadah sampel pada spektrofotometer UV-Vis. Untuk analisis, kuarsa yang terbuat dari silikon dioksida berkualitas tinggi biasanya digunakan sebagai wadah sampel pada spektrofotometer cahaya tampak, kuvet yang terbuat dari kuarsa, plexiglass, kaca, dan plastik yang tingginya 5 cm dan memiliki bentuk tabung persegi panjang 1 x 1 cm(Suhartanti, 2017).

d. Detektor

Detektor adalah suatu komponen dari spektrofotometer UV-Vis yang sangat berguna. Kualitas pada detektor dapat meyakinkan kualitas spektrofotometer UV-Vis. Detektor pada alat spektrofotometer memiliki fungsi untuk mengganti sinyal radiasi yang diperoleh yang akan diubah menjadi sinyal elektronik(Wardani & Andria, 2012).

B. Kerangka Konsep

