

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Cincau

Cincau hitam (*Mesona palustri* Bl.) yang biasa dikenal sebagai janggolan yang merupakan salah satu tanaman yang termasuk dalam suku *Labiata*. Tanaman ini berbentuk perdu dengan memiliki tingginya antara 30 – 60 cm dan tumbuh baik pada musim kemarau maupun penghujan. Tanaman cincau hitam banyak terdapat di Indonesia, diantaranya Sumatra Utara, Bali, Jawa, Lombok, Sulawesi dan Sumbawa.

Ciri-ciri dari tanaman ini adalah memiliki batang yang kecil dan ramping, pada ujung batang tumbuh batang-batang kecil, ada pula yang menjalar ke tanah dan ada pula yang tegak. Tanaman ini memiliki bentuk yang lonjong dan ujung yang runcing. Bentuk bunganya mirip dengan kembang kemangi berwarna merah muda atau keunguan. Berasal dari daun dan batang inilah yang kemudian menghasilkan gelatin yang berwarna hijau kehitaman

Bagian tanaman cincau hitam yang mempunyai kegunaan adalah bagian daun dan bagian batangnya yang dapat menghasilkan ekstrak gel cincau yang lebih banyak. Pembudidayaan tanaman ini sangat mudah karena tidak memerlukan pemeliharaan secara khusus, karena setelah berumur 3 – 4 bulan tanaman ini bisa dilakukan pemanenan pertama dengan cara memotong sebagian tanaman menggunakan sabit sehingga bagian yang tertinggal dapat tumbuh kembali. Tanaman cincau hitam yang telah dipanen selanjutnya dapat dikeringkan dengan cara menghamparkannya di atas permukaan tanah, sehingga warnanya berubah menjadi coklat tua. Tanaman yang telah kering ini merupakan bahan baku utama dari pembuatan cincau hitam atau dapat disebut dengan simplisia cincau hitam (Winda dkk, 2014).

2. Bahan Tambahan Pangan

Bahan tambahan pangan adalah suatu bahan atau campuran yang tidak melekat pada bahan pangan, tetapi seringkali digunakan untuk mengubah bentuk atau jenis dari pangan tersebut. Penggunaan bahan tambahan makanan dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No.033 tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Makanan yang diperbolehkan penggunaannya dalam makanan, namun dibatasi jumlahnya. Batas Maksimal Pemakaian (BMP) dan daftar tambahan tambahan makanan yang dilarang digunakan pada makanan.

Beberapa kategori BTP menurut peraturan yang sudah ditetapkan. Yang pertama, bahan tambahan makanan yang telah aman dalam jumlah yang tidak terbatas, contohnya seperti pati. Kedua, bahan tambahan makanan yang digunakan dalam dosis tertentu, Sehingga telah ditentukan juga dari dosis maksimum dari penggunaannya. Dan yang terakhir, bahan aditif yang aman dan takarannya tepat serta memiliki izin edar dari instansi yang berwenang, seperti izin dari instansi yang berwenang, seperti pewarna yang mendapat sertifikat keamanan.

Alangkah baiknya, kita menggunakan bahan tambahan makanan dengan tepat karena jika tidak tepat, bahan tambahan itu pun juga dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Gangguan kesehatan yang diakibatkan langsung akan terasa, namun bisa juga dapat muncul setelah beberapa tahun dikonsumsi makanan tersebut. Bahan kimia yang berbahaya tidak cocok untuk konsumsi atau bukan bahan tambahan makanan yang sebetulnya dijadikan sebagai campuran dalam makanan (Melati, 2020).

Peran utama BTP adalah untuk meningkatkan pengawetan pakan, meningkatkan warna, tekstur, kualitas, dan cita rasa dari pangan. Bahan tambahan makanan diperkenalkan pada berbagai tahap, termasuk pengerjaan, persiapan, pembuatan, pemrosesan, penataan, pengumpulan, dan transportasi produk makanan.

Bahan tambahan makanan dapat dianggap benar jika;

- a. Tujuannya ialah untuk berhasil mencapai tujuan pemrosesan yang ditentukan untuk pengiriman.

- b. Tidak dimaksudkan untuk menyembunyikan praktik ketenagakerjaan yang berpotensi melanggar standar etika produksi pangan.
- c. Tidak menyembunyikan pemakaian bahan yang tidak akurat atau tidak sesuai.
- d. Menghindari penyembunyian materi yang tidak akurat atau tidak patuh. Penggunaan bahan tambahan pangan harus sesuai dengan pedoman yang dianjurkan, termasuk Asupan Harian yang Dapat Diterima (ADI). Kategori ini secara konsisten menetapkan pembatasan konsumsi harian untuk menjaga kesehatan pembeli (Cahyadi, 2023).

Bahan tambahan pangan tertentu tidak diperbolehkan digunakan pada makanan sebagaimana ditetapkan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Yang termasuk dalam 722/Menkes/Per/IX/88 (Peraturan Menteri Kesehatan RI Tahun 2012) adalah sebagai berikut:

- 1) Natrium tetraborate, lebih dikenal sebagai boraks
- 2) Formalin, juga dikenal sebagai formaldehida
- 3) brominated vegetabels oils, dikenal dengan sebutan minyak nabati brominasi
- 4) Kloramfenikol, atau disebut dengan chloramphenicol
- 5) Kalium klorat, juga disebut dengan potassium chlorate
- 6) Dietilpirokarbonat atau disebut diethylpyrocatechol (DEPC)
- 7) Rhodamin b, atau dikenal dengan pewarna merah
- 8) Methanyl yellow, atau disebut dengan pewarna kuning
- 9) Kalsium bromate, atau disebut dengan pengeras

Bahan tambahan makanan sengaja dimasukkan oleh produsen untuk tujuan ekonomi dan praktis, karena efek dari toksisitas dan farmakologi yang dapat mengancam tubuh. BTP yang merupakan campuran komponen pangan alami tidak memasukkan bahan tambahan berisiko yang terdapat pada bahan mentah pengawet yang terlarang dalam produk makanan (Cahyadi, 2023).

3. Boraks

Boraks, juga dikenal sebagai Sodium tetraborate, dianggap sebagai bahan pengawet berbahaya dan dilarang digunakan sebagai bahan makanan. Boraks adalah kristal halus yang mengandung unsur boron, mudah tercampur dengan air dan tidak berwarna. Asal usul kata boraks dapat ditelusuri kembali ke padanan kata dalam bahasa Arab, *bouraq*, serta istilah Melayu *tingkal*, yang keduanya diterjemahkan menjadi "putih". Bentuk borat khusus ini jarang ditemukan, hanya terdapat di lokasi tertentu (Eryani, 2022).

Boraks tergolong dalam kelompok mineral borat dan dikenal sebagai senyawa kimia alami yang terdiri dari unsur boron (B) dan oksigen (O). Senyawa ini berbentuk bubuk kristal putih yang lembut serta mengandung gliserol. Air dan alkohol dapat dengan mudah melarutkannya, namun senyawa ini tetap stabil terhadap asam. Boraks tidak memiliki bau dan saat terpapar udara, senyawa ini akan mengalami perubahan menjadi asam borat dan natrium hidroksida dengan tingkat pH sebesar 9,5.



Sumber: Kallis and Putrikrisilia, 2021
Gambar 2.1 *Bubuk Kristal (borax)*

Keuntungan umum boraks pada produk non-pangan antara lain sebagai berikut:

- a. Industri deterjen
- b. Campuran pembuatan gelas
- c. Sebagai pengawet kayu
- d. Salep kulit
- e. Sebagai bahan pembuatan pupuk tanaman

- f. Pembersih keramik dan vinyl
- g. Sebagai anti septik untuk mensterilkan alat kedokteran
- h. Sebagai pengusir serangga (Eryani, 2022).

Produsen biasanya menambahkan asam borat ke BTP dengan tujuan sebagai pengawet atau bahan pengental yang mudah digunakan. Seringkali disalahgunakan pada makanan seperti pada bakso, kerupuk, mie basah, tahu, dan jajanan lain yang tersedia di sekolah. Formalin dan boraks adalah bahan yang sering dipilih oleh produsen karena peningkatan kualitas dan efektivitas biaya, namun seringkali mengabaikan risiko yang terkait. Dilarang keras menggunakan BTP yang tidak memenuhi standar saat ini, termasuk bahan pengawet tambahan, karena dapat menyebabkan masalah kesehatan yang serius seperti keracunan, kerusakan organ, atau bahkan kematian. Terdapat dampak yang diterima jika mengkonsumsi boraks secara berlebihan di antaranya sebagai berikut :

- Kejang
- Muntah
- Kejang pada perut
- Hilangnya nafsu makan
- Kerusakan pada ginjal

Mengonsumsi makanan yang mengandung boraks terlalu sering dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan seperti demam, anuria, depresi, sinusitis, apatis, kerusakan ginjal, tekanan darah rendah, pingsan, bahkan berpotensi kematian menurut penelitian (Wijaya 2015).

Karakteristik bahan pangan yang mengandung boraks, meliputi:

Bahan pangan yang mengandung boraks menunjukkan karakteristik berbeda yang membedakannya dengan makanan tanpa boraks. Ciri-ciri makanan ini meliputi :

- 1) Mie: terkenal dengan teksturnya yang kenyal, tidak lengket, dan tampilannya mengilap.
- 2) Bakso: Bakso yang mengandung boraks memiliki ciri tekstur yang kenyal, warna agak putih, dan rasa yang nikmat. Bakso yang dibuat dengan daging asli tentu saja menampilkan warna kecoklatan.

- 3) Tahu: Adonan tahu yang dibuat dengan menggunakan boraks dalam pembuatannya memiliki rasa yang tajam, lezat, dan dapat memberikan sensasi pahit di langit-langit mulut.
 - 4) Kerupuk: Memiliki tekstur yang renyah dan terasa getir
- Selain berbagai jenis makanan yang telah disebutkan, boraks biasa dipergunakan sebagai bahan pengawet kecap, cenil, teh, dan bahan pangan lainnya.

4. Kertas Kurkumin

Kunyit, juga dikenal sebagai *Curcuma domestica val*, menunjukkan potensi sebagai tanaman obat. Kunyit mengandung senyawa bioaktif yang menawarkan manfaat kesehatan luar biasa bagi tubuh. Akhir-akhir ini, penelitian ilmiah mulai mengungkap bukti yang mendukung apa yang telah diketahui oleh Indian semasa beberapa generasi, bahwasanya kunyit benar-benar mengandung khasiat obat. Senyawa ini dikenal sebagai kurkuminoid terutama terdiri dari kurkumin, yang merupakan komponen paling penting. Kurkumin berfungsi sebagai komponen aktif utama yang terdapat pada kunyit. Senyawa ini terdiri dari karakteristik antioksidan dan antiradang sehingga membuatnya sangat efektif dalam mendeteksi boraks.



Sumber: Widodo, 2022

Gambar 2.2 *Tanaman Kunyit*

Pengecekan dapat dilakukan dengan menggunakan ekstrak kunyit pada makanan yang mengandung boraks. Ekstrak kunyit dengan komponen kurkuminnya berpotensi sebagai pendeteksi boraks. Kurkumin mempunyai kemampuan untuk mengidentifikasi keberadaan boraks dalam makanan dengan cara memecah ikatan boraks menjadi asam borat dan membentuk kompleks berwarna merah muda yang

dikenal dengan senyawa kompleks boron sianida kurkumin. Ketika makanan yang mengandung boraks bersentuhan dengan ekstrak kunyit, warnanya berubah menjadi merah kecoklatan yang indah, seperti yang diungkapkan oleh (Sri wahyuni tarigan 2021).

5. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis berguna untuk menilai penyerapan yang timbul dari interaksi kimia radiasi elektromagnetik dengan molekul atau atom suatu zat kimia dalam rentang panjang gelombang UV-Vis (180 – 400nm). Prinsip kerja spektrofotometer serapan atom pada dasarnya serupa dengan spektrofotometer sinar tampak atau ultraviolet. Perbedaan terletak pada bentuk spektrum yang dihasilkan, metode analisis sampel, dan perangkat yang digunakan. Rentang panjang gelombang yang diukur meliputi panjang gelombang ultraviolet pendek hingga garis inframerah, mencakup 200-400nm. Dimana panjang gelombang cahaya tampak dikaitkan dengan warnanya (Gandjar dan Rohman 2018).

a. Spektrofotometer

Spektrofotometer tersedia dalam berbagai variasi yang dibedakan berdasarkan jenis sumber cahaya yang digunakannya, seperti berikut ini

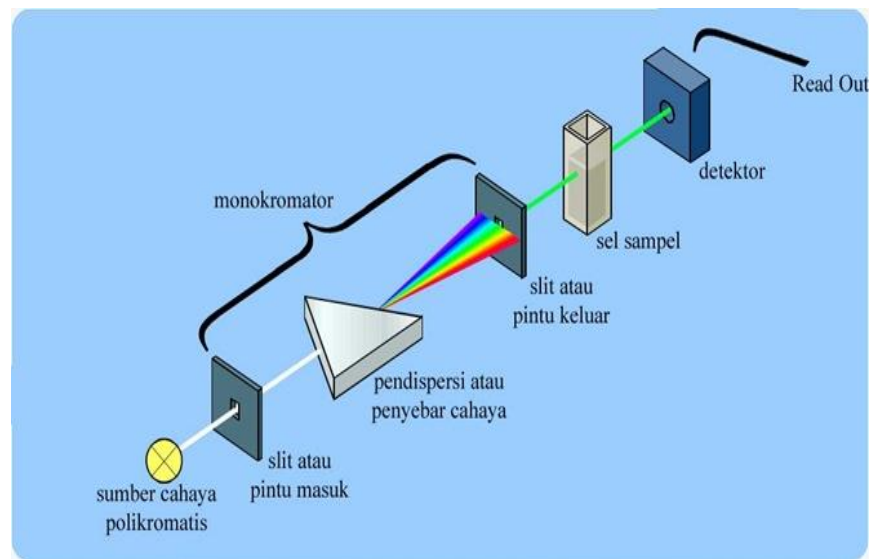
Spektrofotometer terdiri dari beberapa jenis berdasarkan sumber cahaya yang digunakan, diantaranya meliputi:

1. Spektrofotometer Ultraviolet
2. Spektrofotometer Visible
3. Spektrofotometer Ultraviolet-Visible
4. Spektrofotometer *infra red*/infra merah

Spektrofotometer UV-Vis memiliki dua kategori kelompok berdasarkan jenis instrumennya.

- a) spektrofotometer UV-Vis single-beam
- b) spektrofotometer UV-Vis double-beam

b. Instrumentasi spektrofotometer UV-Vis



Sumber : Seran, 2011

Gambar 2.3 prinsip kerja spektrofotometer Uv-Vis

1. Sumber radiasi

Sumber radiasi meliputi monokromator, kuvet, detektor, amplifier, rekorder 21. Cahaya tersebut berasal dari lampu Deuterium (H_2O) dengan panjang gelombang UV 180 – 400nm dan lampu Tungsten (wolfram) dengan panjang gelombang Vis 400-800nm.

2. Monokromator

Komponen ini berfungsi sebagai reseptor untuk melewati warna dan mengubahnya menjadi penyeleksi cahaya dengan panjang gelombang tertentu. Monokromator Prosesnya memisahkan radiasi cahaya putih yang polikromatik menjadi cahaya monokromatis mendekati monokromatik.

3. Kuvet

Bertindak sebagai sel atau pemegang sampel dengan sisi tembus pandang dan buram. Untuk membaca gelombang atau serapan larutan yang diperiksa.

4. Detektor

Peran detektor adalah mengubah energi radiasi yang diterimanya menjadi kuantitas yang dapat diukur.

5. Amplifier

Amplifier atau dikenal sebagai penguat. komponen ini berfungsi sebagai memperkuat sinyal listrik

6. Recorder

Recorder atau perekam merupakan alat berharga yang digunakan untuk menangkap dan mendokumentasikan informasi, baik berupa gambar, angka, maupun hasil pemeriksaan.

Panjang gelombang data terhubungkan dengan warna sinar datanya. Cahaya putih mencakup radiasi melintasi spektrum panjang gelombang dalam rentang cahaya tampak. Radiasi monokromatik, yang terdiri dari sinar dengan panjang gelombang tunggal, dapat diisolasi dari cahaya putih (Gandjar dan Rohman, 2018).

Tabel 2.1 Hubungan antara warna dengan panjang gelombang sinar tampak diserap Warna komplement (Gandjar dan Rohman, 2018)

Panjang gelombang (nm)	Warna yang diserap	Warna komplementer
400-435 nm	Ungu (lembayung)	Hijau Kekuningan
450-480 nm	Biru	Kuning
480-490 nm	Biru kehijauan	Oranye
490-500 nm	Hijau kebiruan	Merah
500-560 nm	Hijau	Merah anggur
560-580 nm	Hijau kekuningan	Ungu (lembayung)
580-595 nm	Kuning	Biru
595-610 nm	Oranye	Biru kehijauan
610-750 nm	Oranye Merah	Hijau kebiruan

c. Analisis boraks dengan spektrofotometer UV-Vis

1. Mencari panjang gelombang titik tertinggi

Panjang gelombang titik tertinggi adalah panjang gelombang spesifik yang dipilih karena kemampuan serapannya yang optimal dalam analisis kuantitatif. Dalam analisis kuantitatif, panjang gelombang ditentukan dengan membaca larutan standar tertinggi sebagai patokan. Sebuah kurva kemudian dihasilkan untuk setiap larutan standar pada konsentrasi tertentu, berdasarkan panjang gelombang yang diperoleh

2. Membaca absorban

Pembacaan absorban dicatat setelah panjang gelombang titik tertinggi telah diidentifikasi. Data dikumpulkan menggunakan larutan seri standar yang telah ditetapkan untuk menghasilkan kurva kalibrasi.

3. Mencari Kurva kalibrasi

Kurva kalibrasi standar untuk natrium tetraborat dibuat dengan mengencerkan larutan hingga konsentrasi yang diinginkan. Selanjutnya dilakukan pembacaan absorbannya. Kurva halus dibuat untuk menghubungkan nilai serapan (y) dengan tingkat konsentrasi (x).

4. Penentuan kadar boraks pada sampel

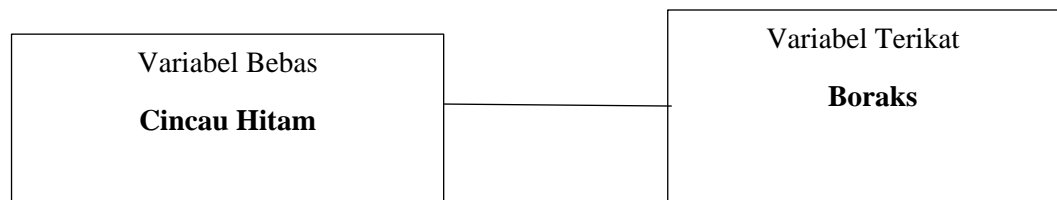
Salah satu cara untuk menentukan tingkat konsentrasi adalah dengan menggunakan kurva kalibrasi atau persamaan linier yang diturunkan dari kalibrasi. Penting agar setiap kurva kalibrasi yang dihasilkan dari hasil pengukuran dapat dengan mudah diubah menjadi konsentrasi baik secara manual maupun dengan bantuan komputer (Gandjar dan Rohman, 2018).

5. Aspek kuantitatif spektrofotometer

Mengidentifikasi keberadaan kilatan cahaya dengan mengevaluasi kuantitas cahaya yang ditentukan terhadap

volume foton yang melintasi penampang per detik. Spektrum digambarkan dalam dua dimensi, dengan sumbu horizontal mewakili panjang gelombang dan sumbu vertikal menunjukkan absorpsinya. Jumlah cahaya yang lebih besar dengan panjang gelombang tertentu diserap sepanjang sumbu vertikal. Semakin besar jumlah cahaya pada panjang gelombang tertentu yang dapat diserap oleh sampel organik, semakin besar pula penyerapannya. Fenomena ini dijelaskan dengan hukum *Lambert Beer*.

B. Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep