

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bahan Tambahan Pangan (BTP)

Bahan Tambahan Pangan atau yang biasa disingkat BTP adalah bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk Pangan. Golongan BTP dikelompokkan berdasarkan fungsi teknologi ketika ditambahkan pada Pangan. BTP terdiri atas 27 (dua puluh tujuh) Golongan antara lain :

- a. Antibuih (*antifoaming agent*);
- b. Antikempal (*anticaking agent*);
- c. Antioksidan (*antioxidant*);
- d. Bahan Pengkarbonasi (*carbonating agent*);
- e. Garam Pengemulsi (*emulsifying salt*);
- f. Gas untuk Kemasan (*packaging gas*);
- g. Humektan (*humectant*);
- h. Pelapis (*glazing agent*);
- i. Pemanis (*sweetener*), termasuk Pemanis Alami (*natural sweetener*) dan Pemanis Buatan (*artificial sweetener*);
- j. Pembawa (*carrier*);
- k. Pembentuk Gel (*gelling agent*);
- l. Pembuih (*foaming agent*);
- m. Pengatur Keasaman (*acidity regulator*);
- n. Pengawet (*preservative*);

- o. Pengembang (*raising agent*);
- p. Pengemulsi (*emulsifier*);
- q. Pengental (*thickener*);
- r. Pengeras (*firming agent*);
- s. Penguat Rasa (*flavour enhancer*);
- t. Peningkat Volume (*bulking agent*);
- u. Penstabil (*stabilizer*);
- v. Peretensi Warna (*colour retention agent*);
- w. Perisa (*flavouring*);
- x. Perlakuan Tepung (*flour treatment agent*);
- y. Pewarna (*colour*), termasuk Pewarna Alami (*natural food colour*) dan Pewarna Sintetis (*synthetic food colour*);
- z. Propelan (*propellant*); dan
- aa. Sekuestran (*sequestrant*). (BPOM RI, 2019)

Dalam Permenkes Nomor 033 tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan, Pemerintah juga telah menetapkan bahan yang dilarang digunakan sebagai BTP. Diantaranya adalah :

- a. Asam borat dan senyawanya (*Boric acid*)
- b. Asam salisilat dan garamnya (*Salicylic acid and its salt*)
- c. Dietilpirokarbonat (*Diethylpyrocarbonate, DEPC*)
- d. Dulsin (*Dulcin*)
- e. Formalin (*Formaldehyde*)
- f. Kalium bromat (*Potassium bromate*)

- g. Kalium klorat (*Potassium chlorate*)
- h. Kloramfenikol (*Chloramphenicol*)
- i. Minyak nabati yang dibrominasi (*Brominated vegetable oils*)
- j. Nitrofurazon (*Nitrofurazone*)
- k. Dulkamara (*Dulcamara*)
- l. Kokain (*Cocaine*)
- m. Nitrobenzen (*Nitrobenzene*)
- n. Sinamil antranilat (*Cinnamyl anthranilate*)
- o. Dihidrosafrol (*Dihydrosafrole*)
- p. Biji tonka (*Tonka bean*)
- q. Minyak kalamus (*Calamus oil*)
- r. Minyak tansi (*Tansy oil*)
- s. Minyak sasafras (*Sasafras oil*)

2.2 Pengawet

Bahan pengawet adalah bahan tambahan pangan yang dapat mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman, dan peruraian lain terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme (Depkes RI, 2014). Sulami (2009) mendefinisikan Bahan Pengawet sebagai senyawa yang menghambat dan menghentikan proses pembusukan akibat aktivitas mikroorganisme. Bahan pengawet merupakan salah satu bahan tambahan yang digunakan untuk mempertahankan kualitas dan daya simpan bahan pangan. Bahan tambahan pangan ini biasanya ditambahkan ke dalam pangan yang mudah rusak, atau pangan yang disukai sebagai medium tumbuhnya bakteri atau

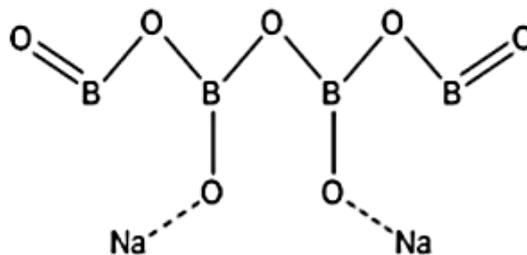
kapang. Pertumbuhan bakteri dicegah atau dihambat tergantung dari jumlah pengawet yang ditambahkan dan juga pH atau keasaman dari pangan. Syarat zat pengawet adalah mampu membunuh kontaminan mikroorganisme, tidak toksik atau menyebabkan iritasi pada pengguna, stabil dan aktif, serta selektif dan tidak bereaksi dengan bahan (Pratiwi, 2008; Depkes RI, 2014).

Secara umum penambahan bahan pengawet pada pangan bertujuan untuk menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk pada pangan baik yang bersifat patogen maupun yang tidak patogen, memperpanjang umur simpan pangan, tidak menurunkan kualitas gizi, warna, cita rasa, dan bau bahan pangan yang diawetkan, tidak untuk menyembunyikan keadaan pangan yang berkualitas rendah, tidak digunakan untuk menyembunyikan penggunaan bahan yang salah atau yang tidak memenuhi persyaratan, tidak digunakan untuk menyembunyikan kerusakan bahan pangan (Cahyadi, 2008).

2.3 Boraks

2.3.1 Pengertian Boraks

Boraks adalah senyawa kimia berbahaya untuk pangan dengan nama kimia natrium tetraborat ($\text{NaB}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), dapat dijumpai dalam bentuk padat dan jika larut dalam air akan menjadi natrium hidroksida dan asam borat (H_3BO_4). Boraks merupakan bahan untuk membuat deterjen, dan bersifat antiseptik. Boraks terkandung juga dalam bleng. Bleng ada yang terdapat dalam bentuk padatan yang biasa disebut cetitit yang terdiri dari campuran garam dapur, soda, boraks, dan zat warna. Bleng ada juga yang terdapat dalam bentuk cair (Rahayu, 2011).



Gambar 2.1 Rumus Struktur Boraks (Sumber : Winarsih, 2018)

2.3.2 Sifat Fisika dan Kimia

Asam borat merupakan asam lemah dengan garam alkalinnya bersifat basa, mempunyai berat molekul 61,83 g/mol berbentuk serbuk halus kristal transparan atau granul putih tak berwarna dan tak berbau serta agak manis. Senyawa-senyawa asam borat ini mempunyai sifat-sifat kimia yaitu titik lebur sekitar 171°C dan tidak larut dalam eter. Kelarutan dalam air bertambah dengan penambahan asam klorida, asam sitrat atau asam tartrat. Mudah menguap dengan pemanasan dan kehilangan satu molekul airnya pada suhu 100°C yang secara perlahan berubah menjadi asam metaborat (HBO_2) (Khamid, 2006).

2.3.3 Efek Boraks Bagi Tubuh Manusia

Menurut Winarno dan Rahayu (1994), daya pengawetan boraks kemungkinan disebabkan adanya senyawa aktif asam borat. Asam borat merupakan asam organik lemah yang sering digunakan sebagai antiseptik. Efek farmakologi dan toksisitas senyawa boron atau asam borat merupakan bakterisida lemah. Larutan jenuhnya tidak membunuh *Staphylococcus aureus* dikarenakan toksisitas dari senyawa ini bersifat lemah sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengawet pangan.

Walaupun demikian, pemakaian berulang atau absorpsi berlebihan dapat mengakibatkan toksik (keracunan). Gejala dapat berupa mual, muntah, diare, suhu tubuh menurun, lemah, sakit kepala, *rash erythematosus*, bahkan dapat menimbulkan shock. Kematian pada orang dewasa dapat terjadi dalam dosis 15-25 gram, sedangkan pada anak dengan dosis 5-6 gram. Asam borat juga bersifat teratogenik pada anak ayam. Absorpsinya melalui saluran cerna, sedangkan eksresinya yang utama melalui ginjal. Jumlah yang relatif besar ada pada otak, hati, dan ginjal sehingga perubahan patologinya dapat dideteksi melalui otak dan ginjal. Dilihat dari efek farmakologi dan toksisitasnya, maka asam borat dilarang digunakan dalam pangan (Cahyadi, 2006).

Boraks merupakan racun bagi semua sel, pengaruhnya terhadap organ tubuh tergantung konsentrasi yang dicapai dalam organ tubuh, karena kadar tertinggi tercapai pada waktu diekskresi maka ginjal merupakan organ yang paling terpengaruh dibandingkan dengan organ yang lain, dosis tertinggi yaitu 10-20 g/kg berat badan orang dewasa dan 5 g/kg berat badan anak-anak akan menyebabkan keracunan bahkan kematian, sedangkan dosis terendah yaitu dibawah 1020 g/kg berat badan orang dewasa dan kurang dari 5 g/kg berat badan anak-anak (Saparinto dan Hidayati, 2006).

Menurut penelitian Oktavia (2021) tentang gambaran hispatologi organ hati dan ginjal tikus putih yang diinduksi boraks, pada pemberian dosis 0,25 mg/kg BB tidak mengalami kerusakan. Kerusakan hati yang

paling tinggi yaitu dengan dosis yang tinggi pula yaitu 600 mg/kgBB. Nilai kerusakan histopatologis meningkat sesuai dengan peningkatan dosis boraks yang diberikan. Lamanya paparan dan besarnya dosis boraks akan berefek terhadap kerusakan yang terjadi pada sel, dosis yang tinggi menyebabkan semakin banyaknya zat yang beredar, apabila boraks masuk ke tubuh secara rutin dan terus menerus akan mengakibatkan penumpukan pada tubuh.

2.3.4 Identifikasi Boraks

Makanan yang mengandung boraks secara umum memiliki ciri-ciri seperti teksturnya sangat kenyal, tidak mudah hancur, atau sangat renyah, contoh untuk bakso memiliki tekstur kenyal dengan warna cenderung agak putih dan sangat gurih dan kerupuk memiliki tekstur sangat renyah dan rasa getir (BPOM, 2019).

Identifikasi kandungan boraks dapat dilakukan dengan metode uji deteksi warna pada kertas turmerik. Sehelai kertas yang telah kering setelah direndam dalam air kunyit dicelupkan ke dalam larutan sampel. Sampel positif mengandung boraks jika terbentuk warna merah yang dihasilkan oleh reaksi senyawa kurkumin pada kertas turmerik dengan asam borat (Harimurti dan Setiyawan, 2019; Suseno, 2018; Rusli, 2009).

2.4 Sempol

Sempol merupakan jajanan yang tergolong populer di kalangan masyarakat, selain itu sempol juga merupakan makanan yang murah dan tidak

sulit untuk menemukan jajanan ini karena sudah banyak pedagang sempol di masyarakat. Jajanan sempol terbuat dari daging yang digiling mulai dari daging sapi, daging ayam, sampai daging ikan pun bisa diolah menjadi sempol, namun yang banyak terdapat di pasaran adalah daging ayam karena rasanya yang khas dan lebih nikmat dari daging olahan lainnya (Winarsih, 2018).

2.5 Spektrofotometri *UV-Vis*

Spektrofotometri *UV-Vis* adalah pengukuran panjang gelombang dan intensitas sinar *ultraviolet* dan cahaya tampak yang diabsorpsi oleh sampel. Sinar *ultraviolet* dan cahaya tampak memiliki energi yang cukup untuk mempromosikan elektron pada kulit terluar ke tingkat energi yang lebih tinggi. Spektroskopi *UV-Vis* biasanya digunakan untuk molekul dan ion anorganik atau kompleks di dalam larutan. Spektrum *UV-Vis* mempunyai bentuk yang lebar dan hanya sedikit informasi tentang struktur yang bisa didapatkan dari spektrum ini sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif (Suarsa, 2015).

Tabel 2.1 Pembagian daerah spektrum secara garis besar

Daerah Spektrum	Panjang Gelombang
Ultraviolet jauh	100 nm - 190 nm
Ultraviolet dekat	190 nm – 380 nm
Cahaya tampak	380 nm – 780 nm
Inframerah dekat	780 nm – 3000 nm
Inframerah	2,5 μm – 40 μm atau 250 cm^{-1} – 4000 cm^{-1}

Spektrofotometer yang sesuai untuk pengukuran di daerah spektrum ultraviolet dan sinar tampak terdiri atas suatu sistem optik dengan kemampuan menghasilkan sinar monokromatis dalam jangkauan panjang gelombang 200-800 nm.

Pada spektrofotometri *UV-Vis* ada beberapa istilah yang digunakan terkait dengan molekul, yaitu kromofor, auksokrom, efek batokromik atau pergeseran merah, efek hipokromik atau pergeseran biru, hipsokromik, dan hipokromik. Kromofor adalah molekul atau bagian molekul yang mengabsorpsi sinar dengan kuat di daerah *UV-Vis*, misalnya heksana, aseton, asetilen, benzena, karbonil, karbondioksida, karbonmonoksida, gas nitrogen. Auksokrom adalah gugus fungsi yang mengandung pasangan elektron bebas berikatan kovalen tunggal, yang terikat pada kromofor yang mengintensifkan absorpsi sinar *UV-Vis* pada kromofor tersebut, baik panjang gelombang maupun intensitasnya, misalnya gugus hidroksi, amina, halida, alkoksi (Suhartati, 2017).

Spektrofotometer *UV-Vis* pada umumnya digunakan untuk :

- a. Menentukan jenis kromofor, ikatan rangkap yang terkonjugasi dan auksokrom dari suatu senyawa organik.
- b. Menjelaskan informasi dari struktur berdasarkan panjang gelombang maksimum suatu senyawa.
- c. Mampu menganalisis senyawa organik secara kuantitatif dengan menggunakan hukum *Lambert-Beer* (Suarsa, 2015).

Hukum *Lambert-Beer* (*Beer's law*) adalah hubungan linearitas antara absorban dengan konsentrasi larutan sampel. Konsentrasi dari sampel di dalam larutan bisa ditentukan dengan mengukur absorban pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan hukum *Lambert-Beer*. Biasanya hukum *Lambert-Beer* ditulis dengan :

$$A = \log I_0/I = a \cdot b \cdot c = \epsilon \cdot b \cdot c$$

Keterangan :

A = absorban

a = absorptivitas ($\text{g}^{-1}\text{cm}^{-1}$)

b = lebar sel yang dilalui sinar (cm)

c = konsentrasi (mol/L)

ϵ = ekstinsi (absorptivitas) molar ($\text{M}^{-1}\text{cm}^{-1}$)

I_0 = intensitas sinar sebelum melalui sampel

I = intensitas sinar setelah melalui sampel (Suarsa, 2015; Suhartati, 2017).

Sampel yang sering dianalisis dengan metode spektrofotometer adalah senyawa organik. Senyawa organik yang dapat memberikan serapan adalah senyawa yang memiliki gugus kromofor dan auksokrom. Gugus kromofor adalah gugus fungsional tidak jenuh yang memberikan serapan pada daerah ultraviolet atau cahaya tampak. Hampir semua kromofor mempunyai ikatan rangkap seperti alkena (C=C), C=O, -NO₂, benzen, dan lain-lain. Sedangkan auksokrom adalah gugus fungsional seperti -OH, -NH₂, -X, yaitu gugus yang mempunyai elektron *non-bonding* dan tidak mengabsorpsi radiasi pada panjang gelombang diatas 200 nm. Warna sinar tampak dapat dihubungkan dengan panjang gelombangnya. Sinar putih mengandung radiasi pada semua panjang gelombang didaerah sinar tampak. Sinar pada panjang gelombang tunggal (radiasi monokromatik) dapat dipilih dari sinar putih. Cahaya yang tampak atau cahaya yang dilihat dalam kehidupan sehari-hari disebut warna

komplementer. Misalnya suatu zat akan berwarna *orange* bila menyerap warna biru dari spektrum sinar tampak dan suatu zat akan berwarna hitam bila menyerap semua warna yang terdapat pada spektrum sinar tampak. Untuk lebih jelasnya perhatikan tabel berikut. (Gandjar dan Rohman, 2007; Yudono, 2017).

Tabel 2.2 Spektrum tampak warna-warna komplementer

Panjang gelombang (nm)	Warna yang diabsorbsi	Warna yang dipantulkan (komplementer)
340-450	Lembayung	Kuning-hijau
450-495	Biru	Kuning
495-570	Hijau	Violet
570-590	Kuning	Biru
590-620	Jingga	Hijau-biru
620-750	Merah	Biru-hijau

Spektrofotometri *UV-Visible* dapat digunakan untuk penentuan terhadap sampel yang berupa larutan, gas, atau uap. Pada umumnya sampel harus diubah menjadi suatu larutan yang jernih. Untuk sampel yang berupa larutan perlu diperhatikan beberapa persyaratan pelarut yang dipakai antara lain :

- a. Harus melarutkan sampel dengan sempurna.
- b. Pelarut yang dipakai tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya dan tidak berwarna (tidak boleh mengabsorpsi sinar yang dipakai oleh sampel).
- c. Tidak terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis.
- d. Kemurniannya harus tinggi (Suhartati, 2017).

Interaksi sinar ultraviolet atau sinar tampak menghasilkan transisi elektronik dari elektron-elektron ikatan, baik ikatan *sigma* (σ) dan *pi* (π) maupun elektron non ikatan (n) yang ada dalam molekul organik. Elektron-elektron ini berada di bagian luar dari molekul organik. Transisi elektronik

yang terjadi merupakan perpindahan elektron dari orbital ikatan atau non ikatan ke tingkat orbital antiikatan atau disebut dengan tingkat eksitasi. Orbital ikatan atau non ikatan sering disebut dengan orbital dasar, sehingga transisi elektron sering dinyatakan sebagai transisi elektron dari tingkat dasar ke tingkat tereksitasi (Suhartati, 2017).

2.5.1 Komponen-komponen Spektrofotometer *UV-Vis*

Komponen-komponen spektrofotometer *UV-Vis* antara lain :

a. Sumber-sumber lampu

Lampu deuterium digunakan untuk daerah UV pada panjang gelombang dari 190-350 nm, sementara lampu halogen kuarsa atau lampu tungsten digunakan untuk daerah visibel (pada panjang gelombang antara 350-900 nm).

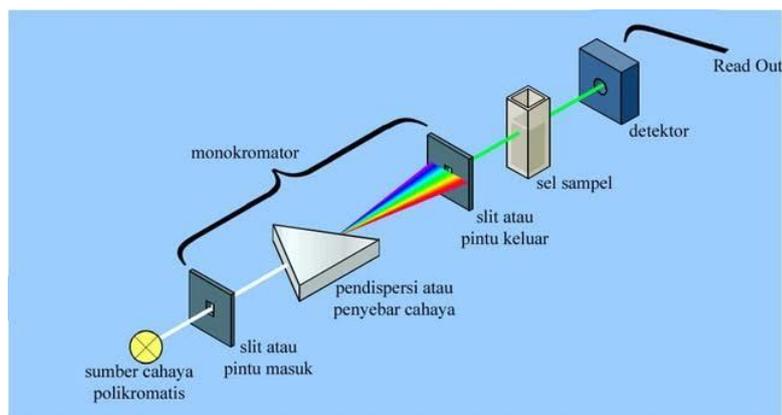
b. Monokromator

Digunakan untuk mendispersikan sinar ke dalam komponen-komponen panjang gelombangnya yang selanjutnya akan dipilih oleh celah (*split*). Monokromator berputar sedemikian rupa sehingga kisaran panjang gelombang dilewatkan pada sampel sebagai *scan* instrumen melewati spektrum.

c. Optik-optik

Dapat didesain untuk memecah sumber sinar sehingga sumber sinar melewati 2 kompartemen, dan sebagaimana dalam spektrofotometer berkas ganda (*double beam*), suatu larutan blanko dapat digunakan dalam komplemen untuk mengoreksi

pembacaan atau spektrum sampel. Yang paling sering digunakan sebagai blanko dalam spektrofotometri adalah semua pelarut yang digunakan untuk melarutkan sampel atau pereaksi (Gandjar dan Rohman, 2007).



Gambar 2.2 Instrumentasi spektrofotometer UV-Vis (Veranita dkk, 2021)

2.5.2 Hal-hal Yang Perlu Diperhatikan Dalam Analisis Spektrofotometri *UV-Vis*

Menurut Gandjar dan Roman (2007), ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam analisis dengan spektrofotometri *UV-Vis* terutama untuk senyawa yang semula tidak berwarna yang akan dianalisis dengan spektrofotometri visibel karena senyawa tersebut harus diubah terlebih dahulu menjadi senyawa yang berwarna. Tahapan-tahapan yang harus diperhatikan adalah :

a. Pembentukan molekul yang dapat menyerap sinar *UV-Vis*

Hal ini perlu diperhatikan jika senyawa yang dianalisis tidak menyerap pada daerah tersebut. Cara yang digunakan adalah dengan merubah menjadi senyawa lain atau direaksikan dengan

pereaksi tertentu. Pereaksi yang digunakan harus memenuhi beberapa persyaratan yaitu:

- 1) Reaksinya selektif dan sensitif
- 2) Reaksinya cepat, kuantitatif dan reproduibel (ajeg)
- 3) Hasil reaksi stabil dalam jangka waktu yang lama

b. Waktu operasional (*operating time*)

Cara ini biasa digunakan untuk pengukuran hasil reaksi atau pembentukan warna. Tujuannya adalah untuk mengetahui waktu pengukuran yang stabil. Waktu operasional ditentukan dengan mengukur hubungan antara waktu pengukuran dengan absorbansi larutan.

Absorbansi senyawa yang berwarna meningkat pada saat awal terjadi reaksi sampai waktu tertentu hingga diperoleh absorbansi yang stabil. Semakin lama waktu pengukuran, maka ada kemungkinan senyawa yang berwarna tersebut menjadi rusak atau terurai sehingga intensitas warnanya turun yang mengakibatkan turunnya absorbansi. Faktor tersebut yang mendasari pengukuran senyawa berwarna (hasil suatu reaksi kimia) harus dilakukan pada saat waktu operasional.

c. Pemilihan panjang gelombang

Panjang gelombang yang digunakan untuk analisis kuantitatif adalah panjang gelombang yang mempunyai absorbansi maksimal. Untuk memilih panjang gelombang maksimal,

dilakukan dengan membuat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari suatu larutan baku pada konsentrasi tertentu.

Beberapa alasan digunakannya panjang gelombang maksimal yaitu:

- 1) Pada panjang gelombang maksimal, kepekaannya juga maksimal karena perubahan absorbansi untuk setiap satuan konsentrasi adalah yang paling besar.
- 2) Di sekitar panjang gelombang maksimal, bentuk kurva absorbansi datar dan pada kondisi tertentu hukum *Lambert-Beer* akan terpenuhi.
- 3) Jika dilakukan pengukuran ulang maka kesalahan yang disebabkan oleh pemasangan ulang panjang gelombang akan sangat kecil, ketika digunakan panjang gelombang maksimal.

d. Pembuatan kurva baku

Dibuat seri larutan baku dari zat yang akan dianalisa dengan berbagai konsentrasi. Masing-masing absorbansi larutan dengan berbagai konsentrasi kemudian dibuat kurva yang merupakan hubungan antara absorbansi (y) dengan konsentrasi (x). Bila hukum *Lambert-Beer* terpenuhi, maka kurva baku berupa garis lurus.

e. Pembacaan absorbansi sampel atau cuplikan

Absorban yang terbaca pada spektrofotometer hendaknya antara 0,2 samai 0,8 atau 15% sampai 70% jika dibaca sebagai transmitansi. Anjuran ini berdasarkan anggapan bahwa kesalahan dalam pembacaan T adalah 0,005 atau 0,5% (kesalahan fotometrik).

2.5.3 Kelebihan dan Kekurangan Spektrofotometri *UV-Vis*

a. Kelebihan spektrofotometri *UV-Vis*

- 1) Panjang gelombang dari sinar putih dapat lebih terseleksi.
- 2) Caranya sederhana.
- 3) Dapat menganalisis larutan dengan konsentrasi yang sangat kecil.

b. Kekurangan spektrofotometri *UV-Vis*

- 1) Absorpsi dipengaruhi oleh pH larutan, suhu dan adanya zat pengganggu dan kebersihan dari kuvet.
- 2) Hanya dapat dipakai pada daerah *ultraviolet* yang panjang gelombang > 185 nm.
- 3) Pemakaiannya hanya pada gugus fungsional yang mengandung elektron valensi dengan energi eksitasi rendah.
- 4) Sinar yang dipakai harus monokromatis. (Veranita dkk, 2021)

Metode spektrofotometri sinar tampak dapat digunakan untuk menetapkan kadar boraks. Dimana pada metode ini diperlukan pereaksi pembentuk kompleks warna yaitu pereaksi kurkumin. Kurkumin dapat menghasilkan

kompleks warna *rosocyanin* yang berwarna rosa atau merah. Dalam penetapan secara spektrofotometri sinar tampak, dapat diamati pada panjang gelombang 548 nm dengan melarutkannya terlebih dahulu dalam alkohol 96% (Rusli, 2009).

2.6 Landasan Teori

Sempol merupakan jajanan yang terbuat dari daging yang digiling mulai dari daging sapi, daging ayam, atau daging ikan yang dicampur dengan bahan-bahan tambahan lainnya. Boraks merupakan bahan tambahan pangan yang dilarang oleh pemerintah untuk digunakan karena efeknya yang berbahaya bagi tubuh manusia. Di antaranya yaitu bersifat karsinogenik dalam organ tubuh manusia seperti otak, ginjal, hati dan testis (Damopolii, 2015; Oktavia dan Nailufar, 2021). Namun masih ditemukan beberapa kasus penjual makanan yang masih menggunakan boraks sebagai bahan pengawet, salah satunya yaitu sempol (Berliana dkk, 2021; Hardinata, 2018; Nurlaila dkk, 2021; Winarsih, 2018). Makanan yang mengandung boraks memiliki ciri-ciri seperti lebih kenyal, bila digigit akan kembali ke bentuk semula, warnanya tampak lebih putih, serta memiliki rasa yang getir (Suseno, 2019).

Identifikasi ada atau tidaknya boraks di dalam sempol, dapat dilakukan dengan tahap analisis kualitatif yaitu uji kertas turmerik. Boraks memiliki kelarutan yang lebih baik jika pelarut air ditambahkan dengan asam klorida. Sehingga dalam aplikasinya preparasi sampel sempol perlu ditambahkan asam klorida. Selain itu, penambahan asam klorida juga bertujuan untuk membentuk senyawa asam borat agar dapat bereaksi dengan kurkumin

menghasilkan kompleks rosasianin yang berwarna merah (Khamid, 2006; Winarsih 2018).

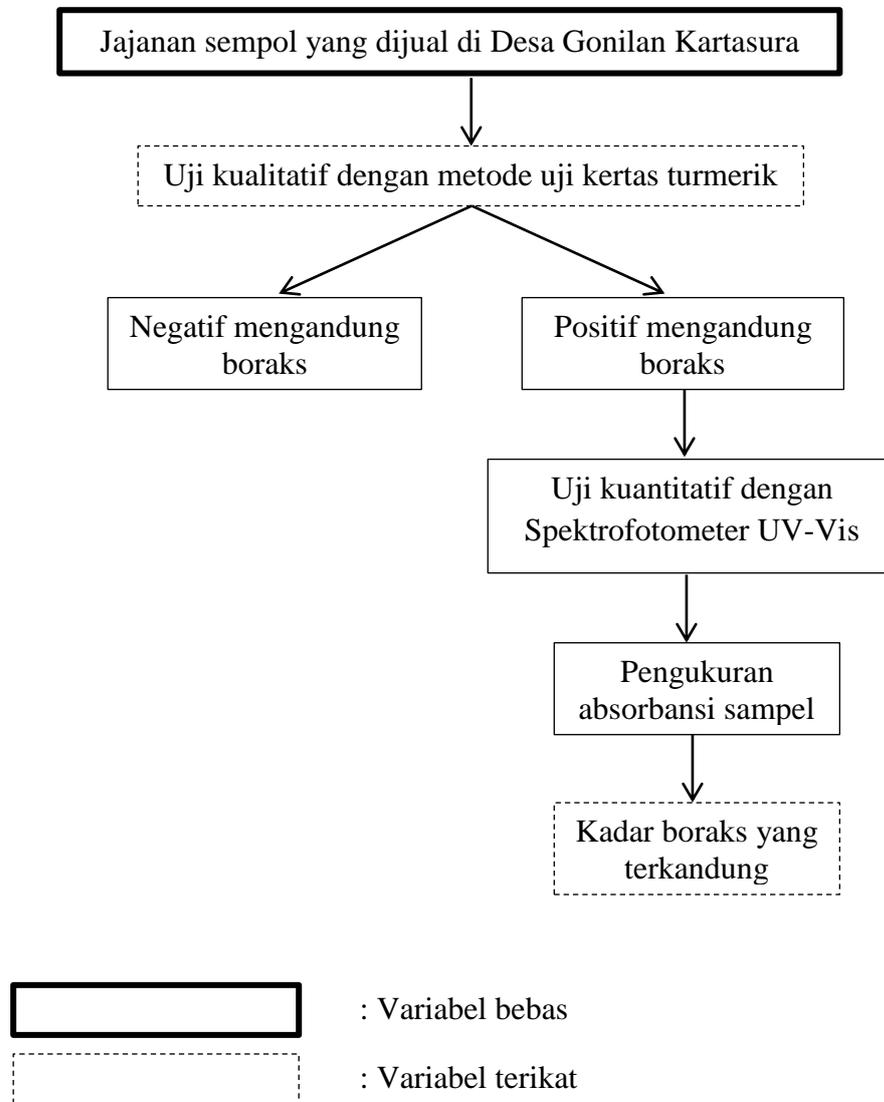
Untuk mengetahui kadar boraks dalam sampel, dilanjutkan dengan tahap analisis kuantitatif yaitu dengan metode Spektrofotometri *UV-Vis*. Keuntungan utama metode spektrofotometri adalah bahwa metode ini memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh akurat karena angka yang terbaca langsung dicatat oleh detektor dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan (Yahya, 2013). Spektrofotometri *UV-Vis* dapat digunakan untuk menetapkan suatu kadar senyawa apabila senyawa tersebut memiliki gugus kromofor yang ditandai dengan warna. Agar dapat diukur menggunakan spektrofotometer *UV-Vis*, larutan boraks yang tidak memiliki warna maupun gugus kromofor perlu dilakukan penambahan pereaksi warna yaitu pereaksi kurkumin sebagai pembentuk kompleks warna *rosocyanin* (Rusli, 2009). Berdasarkan literatur, panjang gelombang maksimum yang dapat digunakan untuk mengukur kadar boraks yaitu berada pada rentang 400-600 nm (Suseno, 2019).

Dalam penelitian Hardinata dkk (2018) terkait uji kualitatif adanya boraks pada sempol ayam dengan metode uji kertas turmerik melaporkan dari 25 dari 26 sampel sempol ayam positif mengandung boraks. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Larasati (2019) terhadap sampel jajanan olahan daging yang beredar di sekitar Universitas Muhammadiyah Surakarta, menunjukkan bahwa 4 dari 31 sampel positif mengandung boraks di antaranya adalah

jajanan sempol. Penelitian lain yang dilakukan oleh Winarsih (2018) di daerah Tulungagung dengan metode Spektrofotometri *UV-Vis* menyatakan bahwa 3 dari 10 sampel jajanan sempol positif mengandung boraks dengan konsentrasi tertinggi yaitu $37,2 \pm 0,2584$ ppm. Hasil penelitian oleh Fadilah dkk (2018) di daerah Tulungagung dengan metode preparasi sentrifugasi secara Spektrofotometri *UV-Vis* menyebutkan bahwa salah satu dari 3 sampel jajanan sempol yang positif mengandung boraks memiliki konsentrasi boraks sebesar $18,6 \pm 0,043$ ppm.

Berdasarkan informasi tersebut dapat mendukung hasil penelitian terkait analisis kandungan boraks pada jajanan sempol di Desa Gonilan Kartasura dengan metode Spektrofotometri *UV-Vis*.

2.7 Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

2.8 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang dan tinjauan pustaka yang telah dijelaskan di atas, maka dapat diambil hipotesis (H_1) berikut :

- a. Terdapat kandungan boraks pada jajanan sempol di Desa Gonilan Kartasura.
- b. Terdapat kadar boraks pada jajanan sempol di Desa Gonilan Kartasura.

