

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Pangan

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 86 Tahun 2019 pangan adalah sesuatu yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, perikanan dan peternakan, baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman untuk dikonsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lain yang digunakan dalam penyiapan, proses pengolahan atau pembuatan makanan atau minuman. yang suatu kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari benda-benda yang berpotensi biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya, sehingga aman untuk dikonsumsi. Produsen harus menerapkan standar keamanan pangan dengan menerapkan cara produksi pangan olahan yang baik (Rosida, 2023).

2. Tahu putih

Kata tahu berasal dari bahasa Cina Taohu, Taohu, atau Tokuwa. Kata "tao" atau "teu" berarti kacang. Tahu terbuat dari kacang kedelai (kuning, putih), namun "hu" dan "kwa" berarti menghancurkan atau menghancurkan. Dengan kata lain, tahu merupakan makanan yang dibuat dengan cara menghancurkan salah satu bahan baku kedelai menjadi bubur. Tahu merupakan produk olahan kedelai dan merupakan sumber protein yang baik bagi tubuh karena kandungan proteinnya yang tinggi dan mudah dicerna. Sebagai sumber protein nabati, tahu mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan sumber protein nabati lainnya Makanan olahan kedelai yang sering dikonsumsi di Indonesia adalah tahu. Tahu merupakan makanan pokok sehari-hari yang sering dikonsumsi masyarakat Indonesia karena harganya yang terjangkau dan mengandung protein yang tinggi. Tahu merupakan makanan yang terbuat dari endapan sari biji kedelai yang mengalami

penggumpalan dengan cara mengendapkan protein (Harti, Agnes Sri; Nurhidayati, Anis; Handayani, 2013).



Sumber: <http://google.co.id>

Gambar 2. 1 Tahu putih

Tahu didefinisikan sebagai produk pangan berbentuk padat dan tekstur lembut yang dibuat dari kacang kedelai atau *Glycine sp* dengan menambahkan bahan lain yang disetujui dan melalui proses pengendapan protein, sesuai dengan Standar Nasional Indonesia atau SNI tahun 1998. Tahu yang baik mempunyai kualitas sensoris dan mikrobiologi sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan (SNI 7381-2012, 2012).

Persyaratan mutu tahu menurut SNI 01-3142-1998 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2. 1 Syarat Mutu Tahu Menurut SNI 01-3142-1998

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan:		Normal
Bau		Normal
Rasa		Putih normal atau kuning normal
Warna		Normal tidak berlendir, tidak berjamur
Penampakan		Maksimal 1,0
Abu	% (b/b)	Minimal 9,0
Protein	% (b/b)	Minimal 0,5
Lemak	% (b/b)	Maksimal 0,1
Serat Kasar	% (b/b)	Sesuai SNI 0222-M dan Peraturan Menteri Kesehatan No. 722/Men/Kes/Per/IX/1998
Bahan Tambahan Makanan	% (b/b)	
Cemaran Logam:		
Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimal 2,0
Tembaga (Cu)	mg/kg	Maksimal 30,0
Seng (Zn)	mg/kg	Maksimal 40,0
Timah (Sn)	mg/kg	Maksimal 40,0 atau 250,0 (dalam kaleng)
Raksa (Hg)	mg/kg	Maksimal 0,03
Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maksimal 1,0
Cemaran Mikroorganisme:		
E-coli		Maksimal 10
Salmonella	APM ¹ /g/25g	Negatif

3. Mutu Gizi Tahu

Sebagai produk olahan kedelai, tahu mempunyai kandungan nutrisi yang tinggi, terutama protein nabati, dapat dijadikan sumber protein selain tempe. Untuk setiap 100 gram bahan, tahu memiliki nilai gizi sebagai berikut: energi 68 kkal; 7,8 gram protein; 4,6 gram lemak; 1,6 g karbohidrat; 124 mg kalsium; dan 63,0 mg fosfor. Secara persentase, tahu terdiri dari 70–90% air, 5–15% protein, 4–8% lemak, dan 2–5% karbohidrat (Amira, 2022).

Sebagai salah satu produk olahan kacang kedelai, tahu merupakan pangan andalan peningkatan gizi karena tahu mempunyai kualitas protein nabati terbaik karena memiliki komposisi asam amino terlengkap dan diyakini memiliki daya cerna yang tinggi (85%-98%). Kandungan gizi tahu masih kalah dibandingkan lauk hewani seperti telur, daging, dan ikan. Namun dengan harga yang lebih murah, masyarakat cenderung lebih memilih mengonsumsi tahu sebagai pengganti protein hewani untuk memenuhi kebutuhan gizinya (Amira, 2022).

Dibalik kelezatannya, tahu juga memiliki manfaat kesehatan tersendiri. Penelitian tim medis Kanada menunjukkan bahwa tahu mampu menurunkan kadar kolesterol jahat dalam tubuh. Penelitian yang dilakukan terhadap 55 pria dan wanita paruh baya dengan kolesterol tinggi ini dipublikasikan di *American Journal of Clinical Nutrition*. Para peserta diberikan pola makan yang bervariasi setelah menjaga pola makan sehat, dimulai dengan sayur mentah, tahu, almond, dan produk kedelai lainnya. Kolesterol mereka dinilai setahun kemudian. Hasilnya, kelompok yang mengonsumsi tahu mengalami penurunan kolesterol lebih tinggi dibandingkan kelompok yang mengonsumsi makanan lain. Penurunan ini mungkin mencapai 10–20 persen. Tahu tidak hanya menurunkan kolesterol tetapi telah terbukti dapat mencegah kanker payudara. Jumlah estrogen yang diproduksi oleh mereka yang mengonsumsi tahu 25 persen lebih tinggi dibandingkan mereka yang tidak mengonsumsi tahu. Dibandingkan dengan kelompok yang tidak mengonsumsi tahu, tekanan darahnya juga lebih rendah. Kandungan isoflavon pada tahu yang mengandung hormon estrogen menjadi kunci manfaat kesehatannya. Isoflavon tidak hanya terkandung dalam tahu, tetapi semua makanan lain

yang terbuat dari kedelai, termasuk tempe, susu kedelai, kecap, dan sejenisnya juga mengandung isoflavone (Amira, 2022).

4. Pepaya

Carica papaya L adalah nama ilmiah dari buah pepaya, termasuk dalam keluarga Caricaceae. Pepaya ditanam di seluruh dunia, khususnya di Eropa, Amerika tropis, dan India. Intinya, pohon pepaya adalah pohon yang berumur pendek. Karena rasa dan tampilannya yang seperti mentega, buah ini dianggap sebagai buah yang tidak biasa di masa lalu. Pepaya adalah buah pertama yang direkayasa secara genetik dan dikonsumsi manusia karena kualitas terapeutik dan nutrisinya (Milind and Gurditta, 2011).

Buah pepaya merupakan buah tunggal artinya terdiri dari bunga dengan satu buah saja. Buah pepaya mengandung getah dalam jumlah besar, yang akan menguap seiring dengan bertambahnya usia buah (matang). Terdapat lubang pada buah pepaya yang menampung biji-biji kecil dalam jumlah besar. Buah pepaya yang masih muda berwarna hijau dan akhirnya berubah menjadi kuning atau oranye. Pertama kali muncul di ketiak tangkai daun. Daging buah pepaya tebal, berair, dan berwarna kemerahan (Mardhiah & Sabarina, 2021).



Sumber: klikdokter, 2022.

Gambar 2. 2 Pepaya (*Carica papaya L.*)

a) Klasifikasi tanaman pepaya

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobiota</i>
Class	: <i>magnoliopsida</i>
Subclass	: <i>dillenidae</i>
Division	: <i>magnoliophyte</i>
Superdivision	: <i>Spermatophyta</i>

Phylum : *Streptophyta*
 Family : *Caricaceae*
 Genus : *Carica*
 Botanica name : *Carica papaya linn*

b) Jenis buah pepaya lokal

1. Pepaya California
2. Pepaya Carisya

c) Kandungan dan manfaat pepaya muda

Pepaya memberikan banyak manfaat dan khasiat bagi kesehatan tubuh kita, seperti meningkatkan kekebalan tubuh, mencegah infeksi, penyakit jantung, pembekuan darah, melancarkan pencernaan, menurunkan risiko terkena penyakit kronis, kesehatan tulang, mengandung nutrisi penting bagi tubuh. Pepaya muda (*Carica papaya L.*) memiliki senyawa yang merupakan golongan saponin, tanin, flavonoid, terpenoid, alkaloid, sterol dan triterpenoid (Satria *et al.*, 2018).

Pepaya adalah buah yang sangat bergizi dan serbaguna. Kalori, air, protein, karbohidrat, serat, kalium, kalsium, magnesium, fosfor, vitamin A, vitamin C, vitamin E, niasin, dan folat merupakan beberapa komponen kimia pepaya. Papain, kemopapain, lisozim, lipase, glutamin, dan siklotransferase juga terdapat dalam getah pepaya (Mardhiah & Sabarina, 2021).

5. Keamanan Pangan

Keamanan pangan adalah suatu kondisi atau upaya yang diperlukan untuk menghindarkan makanan dari kemungkinan adanya benda biologis, kimia, dan benda lainnya yang dapat mengganggu, merugikan, atau membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, kepercayaan, atau budaya Masyarakat. Keamanan pangan masyarakat harus aman dalam arti tidak boleh terkontaminasi oleh bahan kimia, mikroba, maupun sarana fisik. Hal ini dikenal sebagai “keamanan pangan.” Boraks merupakan salah satu bahan yang dilarang untuk ditambahkan pada makanan, namun bahan ini sering digunakan oleh produsen nakal dalam memproduksi makanan olahan. Boraks dan formalin umumnya digunakan sebagai bahan

pengawet, dan harganya yang murah. Ada empat masalah utama keamanan pangan, masalah utama kontaminasi mikrobiologis yang disebabkan oleh praktik sanitasi dan kebersihan yang tidak tepat, masalah kedua adalah cemaran kimia karena bahan baku telah terkontaminasi, masalah ketiga adalah penyalahgunaan bahan berbahaya pada pangan, sedangkan masalah keempat adalah penggunaan berlebihan bahan tambahan pangan melebihi batas maksimum yang diizinkan. Oleh sebab itu perlu intervensi untuk mengatasi masalah utama keamanan pangan yang sering dijumpai di tengah masyarakat. Masalah keamanan pangan ditemui tidak hanya di negara berkembang bahkan juga di negara maju (Njatrijani, 2021).

Menurut data WHO, diperkirakan terdapat 600 juta kasus penyakit yang berhubungan dengan makanan atau penyakit yang berhubungan dengan bahan kimia berbahaya di seluruh dunia setiap tahunnya. Bisa juga dikatakan bahwa mikroorganisme atau racun, bakteri, virus, parasit, atau racun yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui makananlah yang menyebabkan keracunan. Makanan yang terkontaminasi mikroorganisme hidup dapat menyebabkan infeksi atau keracunan yang merupakan salah satu jenis penyakit bawaan. Mual, muntah, diare, kram perut, demam, tinja berdarah, sakit kepala, dan lemas adalah beberapa gejalanya (Njatrijani, 2021).

Penjelasan ini menunjukkan bahwa keamanan pangan adalah hak asasi manusia dan penting bagi kelangsungan hidup suatu negara. Meski sudah ada peraturan resmi yang sah, namun masih terdapat persoalan distribusi pangan yang tidak aman dikonsumsi di masyarakat. Mengingat potensi dampaknya terhadap sumber daya manusia (SDM) Indonesia di masa depan, kondisi ini menyoroiti perlunya peningkatan perhatian dari seluruh pihak yang terlibat dalam penerapan keamanan pangan agar konsumen terlindungi dari pangan yang terkontaminasi (Njatrijani, 2021).

6. Bahan Tambahan Pangan

Bahan tambahan pangan adalah Bahan-bahan alami, seperti zat pewarna, pengawet, penyedap rasa, zat anti-blocking, pemutih, dan pengental, ditambahkan ke dalam makanan untuk mengubah bentuk atau sifatnya dan bukan menjadi bagian dari bahan mentah makanan. Tujuan bahan tambahan

pangan menjadi dasar pengelompokannya. Klasifikasi bahan tambahan pangan yang digunakan pada pangan sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 722/Menkes/Per/IX/88 sebagai berikut:

Pewarna, yaitu Bahan tambahan pangan yang dapat memperbaiki atau memberi warna pada pangan.

- a. Pemanis buatan, yaitu Bahan tambahan pangan yang dapat menyebabkan rasa manis pada pangan, yang tidak atau hampir tidak mempunyai nilai gizi.
- b. Pengawet, yaitu Bahan tambahan pangan yang dapat mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman atau peruraian lain pada pangan yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroba.
- c. Antioksidan, yaitu Bahan tambahan pangan yang dapat mencegah atau menghambat proses oksidasi lemak sehingga mencegah terjadinya ketengikan.
- d. Antikempal, yaitu Bahan tambahan pangan yang dapat mencegahnya menggumpalnya pangan yang berupa serbuk seperti tepung atau bubuk.
- e. Penyedap rasa atau aroma, penguat rasa, yaitu Bahan tambahan pangan yang dapat memberikan, menambah atau mempertegas rasa.
- f. Pengatur keasaman (pengasam, penetral, dan pendapar) yaitu Bahan tambahan pangan yang dapat mengasamkan, menetralkan dan mempertambahkan derajat keasaman pangan.
- g. Pemutih dan pematang tepung, yaitu Bahan tambahan pangan yang dapat mempercepat proses pemutihan dan atau pematang tepung sehingga dapat memperbaiki mutu pemanggangan.
- h. Pengemulsi, pemantap dan pengental yaitu Bahan tambahan pangan yang dapat membantu terbentuknya dan memantapkan sistem dispersi yang homogen pada pangan.
- i. Pengeras, yaitu Bahan tambahan pangan yang dapat memperkeras atau mencegah melunaknya pangan.
- j. Sekuestan, yaitu Bahan tambahan pangan yang dapat mengikat ion logam yang ada dalam pangan, sehingga memantapkan warna, aroma dan tekstur.

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 18 Tahun 2012 tentang pangan (Lembaga Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 227, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5360) tentang Bahan Tambahan Pangan. Jenis bahan tambahan yang dilarang digunakan dalam pangan, yaitu :

- a) Asam borat (*Boric Acid*) dan senyawanya
- b) Asam salisilat dan garamnya (*Salicylic acid and its salt*)
- c) Diatilpirokarbonat (*Diethylpyrocarbonate, DEPC*)
- d) Dulsin (*Dulcin*)
- e) Kalium klorat (*Pottasium chlorate*)
- f) Kalium bromate (*Pottasium bromate*)
- g) Kloramfenikol (*Choramphenicol*)
- h) Minyak nabati yang dibrominasi (*Brominate vegetable oils*)
- i) Kokain (*Cocaine*)
- j) Nitrofurazone (*Nitrobenzene*)
- k) Formalin (*Formaldehida*)

Formalin dan boraks adalah dua bahan pengawet terlarang yang masih sering digunakan. Namun kedua bahan pengawet ini masih sering ditemukan dalam berbagai masakan yang berhubungan dengan panganisme, antara lain tahu, cilok, bakso, dan jajanan lainnya (Berliana et al., 2021a).

7. Bahan Tambahan Pangan

Bahan tambahan pangan salah satunya adalah bahan pengawet. Bahan tambahan pangan menurut definisi BPOM adalah zat yang dengan sengaja ditambahkan pada makanan atau minuman pada saat pembuatan, penanganan, penyiapan, pengolahan, pengemasan, dan proses lainnya dengan tujuan ngawetmengubah bentuk makanan dan mengurangi nilai gizinya. Karena masih kurangnya kesadaran masyarakat mengenai tujuan dan penggunaan bahan pengawet pada makanan, masih terdapat situasi kurang baik dimana bahan pengawet digunakan secara berlebihan atau pada makanan yang tidak seharusnya (Indjar Gama et al., 2023).

8. Boraks

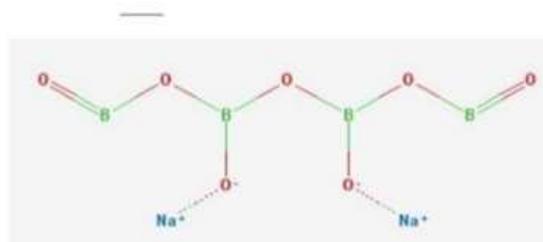
Boraks (*Natrium tetraborate*) ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) dan asam borat (H_3BO_3) berbentuk serbuk kristal putih, tidak berbau dan larut dalam air. Boraks, senyawa kimia dengan sifat antiseptik dan pembunuh kumandan juga dapat diaplikasikan pada kayu sebagai agen antijamur, berasal dari logam berat Boron (B). Para pedagang menambahkan boraks, atau natrium tetraborat padat (NaB_4O_7), ke dalam makanan ringan mereka untuk memperpanjang umur simpan dan memperbaiki penampilan makanan. Asam borat tersedia dalam dua bentuk: 99,0% dan 100,55% H_3BO_3 . Merupakan bubuk kristal putih manis, tidak berbau, dengan berat molekul 61,38%, B = 17,50, H = 4,88%, dan O = 77,62%. Jika dilarutkan dalam air, ia berubah menjadi natrium hidroksida dan asam borat (H_3BO_3).



Sumber: (Alodokter.com, 2023)

Gambar 2. 3 Boraks (*Natrium Tetraborat*)

Struktur Natrium tetraborate dekahidrat $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.



Sumber: (Sid, 2021).

Gambar 2. 4 Struktur natrium tetraborat dekahidrat

Boraks merupakan salah satu bahan tambahan pangan yang tidak diperbolehkan digunakan pada produk pangan, sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 033 Tahun 2012. Boraks dalam dosis rendah dan tinggi dalam makanan dapat berbahaya bagi kesehatan seseorang. Konsumsi boraks dosis rendah tidak menimbulkan dampak negatif langsung terhadap kesehatan, namun seiring berjalannya waktu, hal tersebut terjadi karena boraks menumpuk di hati, otak, dan testis (Fira Hardianti S et al., 2021).

Konsumsi boraks mempunyai dampak negatif berupa iritasi saluran cerna yang bermanifestasi sebagai sakit kepala, mual, muntah, dan diare. Gejala tambahannya antara lain kelemahan tubuh, kerusakan ginjal, syok, bahkan kematian jika dikonsumsi 5–10 g/kg berat badan (Utami & Andriani, 2021). Bakso berbahan dasar daging sapi sangat digemari oleh masyarakat Indonesia. Bakso populer karena padat nutrisi, rasanya enak, dan harganya terjangkau. Namun, beberapa makanan positif mengandung boraks, formaldehida, dan rhodamin saat dilakukan pemeriksaan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Sukoharjo terhadap pedagang bakso, gendar, cilok, tahu, mie kuning, dan lain-lain di Kecamatan Gatak, Nguter, dan Bendosari (Berliana et al., 2021a).

Penambahan boraks bertujuan untuk memberikan tekstur padat, meningkatkan kekenyalan, kerenyahan, serta memberikan rasa gurih dan juga bersifat tahan lama. Banyak negara, termasuk Malaysia, Thailand, Tiongkok, dan Inggris, telah melarang penambahan boraks ke dalam makanan karena efek racunnya. Namun Indonesia telah melarang penambahan boraks sebagai bahan tambahan makanan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No.033/Menkes/Per/IV/2012. Diperkirakan 2 juta orang meninggal setiap tahunnya, 1,5 juta di antaranya adalah anak di bawah umur. Hal ini terjadi akibat konsumsi makanan dan minuman berbahaya. Sebanyak 3.442 (13,82%) dari 24.906 sampel pangan yang diuji pada pemeriksaan BPOM RI tahun 2013 tidak memenuhi standar keamanan dan mutu pangan. Sampel tersebut meliputi Boraks sebanyak 221 sampel, Rhodamin B sebanyak 304 sampel, Formalin sebanyak 115 sampel, Methanyl Yellow sebanyak 9

sampel, dan Auramin sebanyak 6 sampel. Penggunaan boraks berbahaya bagi Kesehatan (Berliana et al., 2021b).

9. Ciri Makanan yang Mengandung boraks

Makanan yang positif mengandung formaldehida dan boraks ditandai dengan minimnya lalat yang berani hinggap di atasnya. Tentu saja, formaldehida dan boraks berbahaya bagi hewan dan juga manusia. Selain itu, ada beberapa perbedaan lain yang semakin menonjolkan perbedaan antara makanan-makanan tersebut. Misalnya, makanan yang mengandung kedua bahan berbahaya ini biasanya berwarna putih lebih terang, sedangkan makanan tanpa bahan tersebut akan berwarna lebih gelap, berbau lebih kuat, dan lebih cepat busuk.

- a. Tahu yang direndam dalam larutan boraks mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: bentuknya yang utuh sangat baik, tidak mudah hancur dan tidak basi hingga 4 hari pada suhu normal bahkan dapat bertahan hingga setengah bulan di lemari es (Rosyidah *et al.*, 2017).
- b. Ciri-ciri Mie basah, bakso, cilok, lontong dan otak-otak: Teksturnya sangat kenyal, tidak lengket, dan tidak mudah terpotong.
- c. Ciri-ciri kerupuk yang mengandung boraks: Teksturnya renyah dan lembut serta dapat menimbulkan rasa pahit (BPOM RI, 2012)

10. Metode analisis boraks pada makanan

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mendeteksi keberadaan boraks pada berbagai jenis sampel makanan. Analisis kualitatif boraks pada sampel pangan telah dilakukan antara lain uji nyala, metode kertas kunyit, reaksi warna, dan spektrofotometer (Suharyani et al., 2022).

Metode analisis kualitatif yang paling banyak digunakan adalah Metode Kertas Kunyit/Kurkumin. Cara ini dilakukan dengan menggunakan kertas kurkumin yang dicelupkan ke dalam sampel yang mengandung boraks yang dilarutkan dalam air dalam lingkungan asam. Metode ini telah dilakukan untuk analisis kualitatif boraks pada berbagai sampel makanan yaitu sampel daging dan produk olahannya, seperti bakso, otak-otak, mie basah, tahu, kerupuk dan lontong. Sedangkan analisis kuantitatif yang dilakukan hanya

menemukan dua metode yaitu titrasi alkalimetri menggunakan dan spektrofotometri UV-Vis (Suseno, 2019).

a. Analisis boraks secara kuantitatif dengan Spektrofotometri

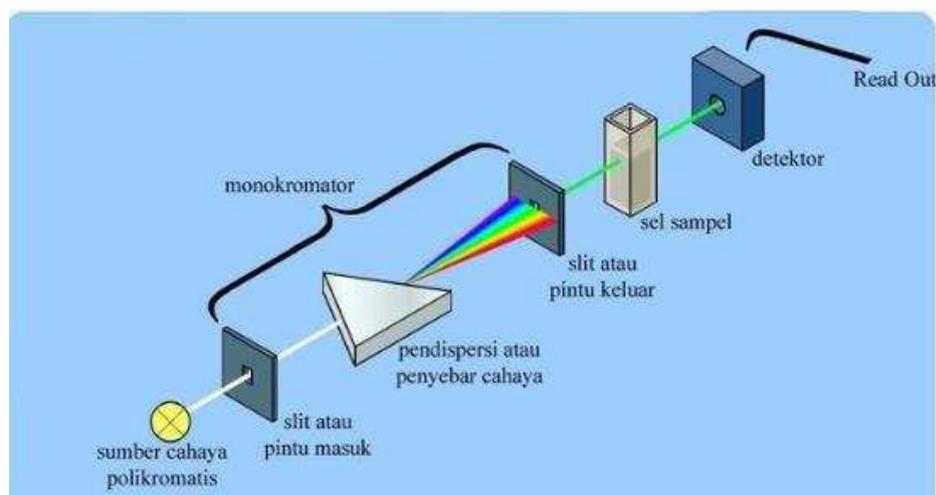
Prinsip kerja spektrofotometer ini merupakan hasil penggabungan antara spektrometer dan fotometer. Spektrometer adalah suatu alat yang menghasilkan cahaya dari suatu spektrum dengan panjang gelombang tertentu. Spektrometer memiliki alat analisis berupa prisma yang dapat memilih panjang gelombang cahaya putih. Sedangkan fotometer merupakan alat untuk mengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diserap. Pada fotometer terdapat filter berbagai warna yang mempunyai spesifikasi untuk melewati jalur panjang gelombang tertentu. Bagian-bagian spektrofotometer terdiri atas sumber spektrum tampak kontinu, monokromator, sel serapan sampel atau larutan blanko, dan alat untuk mengukur selisih serapan antara sampel dengan blanko atau acuan (Suharjani *et al.*, 2021).

11. Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometri UV-VIS adalah metode untuk mengukur panjang gelombang dan intensitas sinar ultraviolet serta cahaya tampak yang diserap oleh suatu sampel. Prinsip dasar dari metode spektrofotometri UV-VIS didasarkan pada pengukuran panjang gelombang dan intensitas sinar ultraviolet dan cahaya tampak yang diserap sampel sebagai fungsi dari panjang gelombang. Sampel diberikan radiasi UV (ultraviolet) pada panjang gelombang 180-380 nm atau sinar terlihat (cahaya tampak) pada panjang gelombang 380-780 nm. Penyerapan radiasi menyebabkan promosi elektron dari keadaan dasar ke keadaan tereksitasi dalam gugus fungsional yang disebut kromofor. Data serapan ini akan dihasilkan oleh spektrofotometri UV-VIS berupa transmitansi atau serapan yang dapat dibaca oleh spektrofotometer sebagai spektrum UV-VIS. Dalam spektrofotometri UV-VIS, eksitasi elektron ditangkap sebagai spektrum yang dinyatakan sebagai panjang gelombang dan serapan, bergantung pada jenis elektron yang terdapat dalam molekul yang diteliti. Panjang gelombang yang diserap meningkat seiring dengan kemudahan rangsangan elektron, dan serapan

meningkat seiring dengan intensitas eksitasi electron (Pratiwi & Nandiyanto, 2022).

Spektrofotometri UV-VIS dapat digunakan untuk menentukan sampel berupa larutan, gas, atau uap. Sampel harus diubah menjadi larutan bening. Syarat pelarut yang digunakan pada sampel berupa larutan adalah pelarutan harus dilakukan sempurna, pelarut yang digunakan tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi dan tidak berwarna, tidak terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis, dan memiliki kemurnian tinggi. Umumnya peneliti menggunakan air, etanol, metanol dan n-heksana sebagai pelarut dalam eksperimennya karena pelarut tersebut bersifat transparan pada daerah UV (Harti, Agnes Sri; Nurhidayati, Anis; Handayani, 2013). Terdapat beberapa wilayah cahaya dalam spektrum elektromagnetik. Atom dan molekul akan menyerap cahaya pada daerah tertentu, dan struktur senyawa yang diteliti dapat disimpulkan dari panjang gelombang cahaya yang diserap. Spektrum elektromagnetik mencakup rentang panjang gelombang yang luas, mulai dari gelombang mikro hingga sinar gamma gelombang pendek berenergi tinggi. Asnah (Pratiwi & Nandiyanto, 2022).



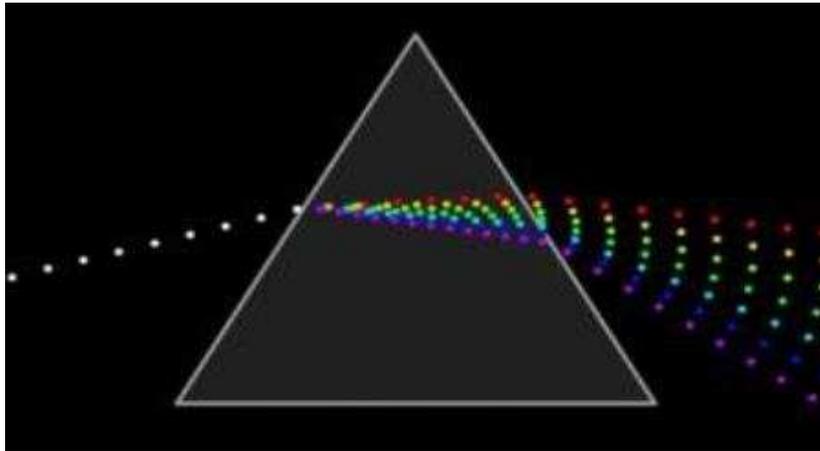
Sumber: Yahya, 2013

Gambar 2. 5 Pembacaan spektrofotometer

Fungsi masing-masing bagian;

- a. Sumber cahaya spektrofotometer perlu memancarkan radiasi dengan intensitas dan stabilitas tinggi. Ada dua jenis spektrofotometer UV-Vis:

- 1) Lampu tungsten, juga dikenal sebagai lampu Wolfram, digunakan untuk mengukur sampel di wilayah tampak. Lampu ini bentuknya menyerupai lampu bola pijar biasa. panjang gelombangnya berkisar antara 350 hingga 2200 nm. Spektrum radiasi berupa garis lengkung. Rata-rata memiliki 1000 jam penggunaan.
 - 2) Lampu Deuterium Lampu ini dipakai pada panjang gelombang 190-380 nm. Spektrum energy radiasinya lurus, dan digunakan untuk mengukur sampel yang terletak pada daerah UV Memiliki waktu 500 jam pemakaian.
- b. Monokromator berfungsi sebagai penyeleksi panjang gelombang yaitu mengubah cahaya yang berasal dari sumber sinar polikromatis menjadi cahaya monokromatis.



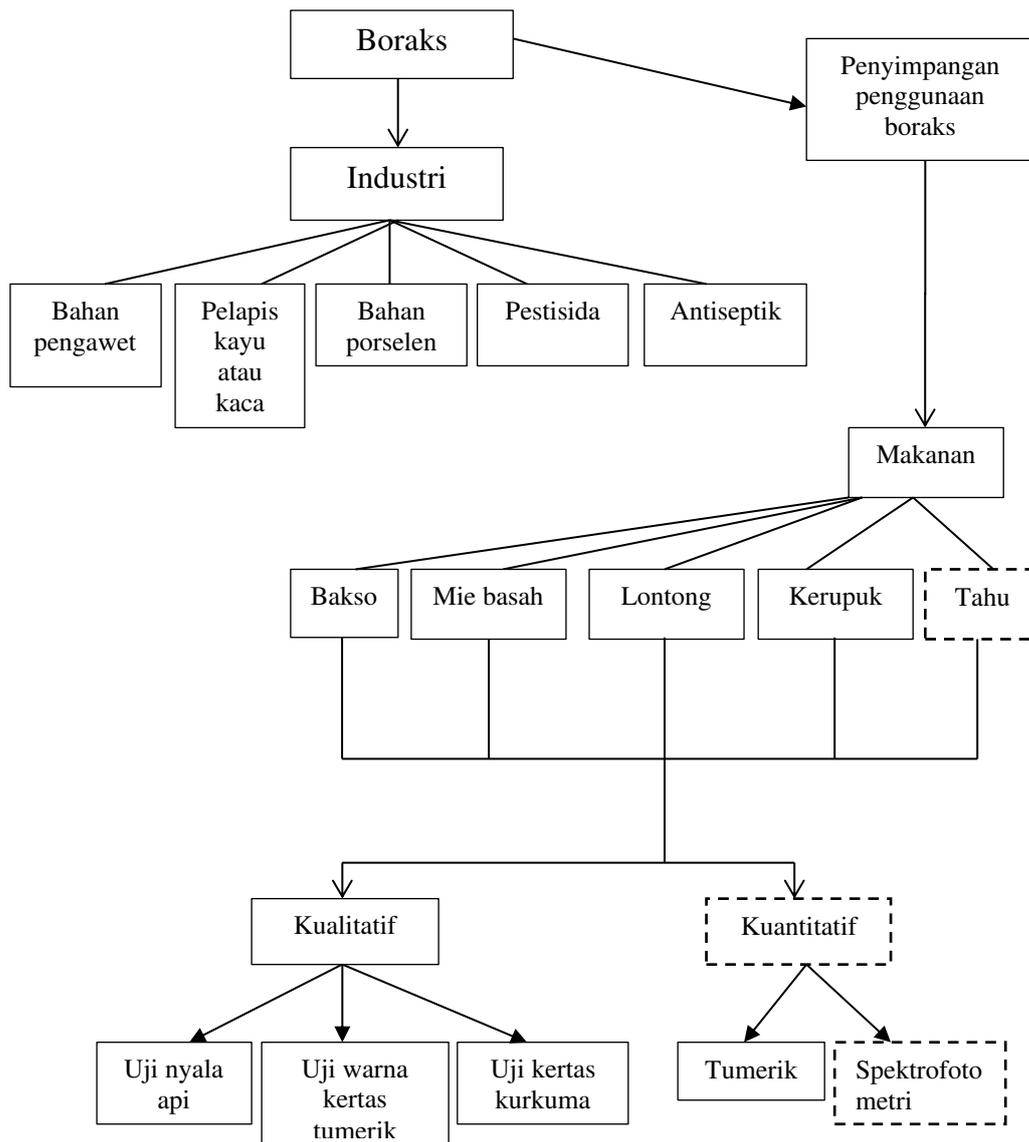
Sumber: Gandjar, 2007

Gambar 2. 6 Proses Detector Detect

- c. Kuvet, Sel sampel berfungsi sebagai tempat meletakkan UV, VIS dan sampel UV-VIS menggunakan kuvet sebagai tempat sampel. Biasanya kuvet terbuat dari bahan kuarsa atau kaca, namun kuvet kuarsa berbahan silika mempunyai kualitas yang lebih baik.
- d. Detector berfungsi menangkap detector yang diubah dari sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik. Macam-macam detector adalah: Detektor foto (Detektor foto), Fotosel, misalnya CdS, Phototube, Konduktor foto, Dioda foto, Detektor panas.
- e. Read out merupakan suatu sistem baca yang menangkap besarnya isyarat listrik yang berasal dari detector.

- f. Recorder, alat untuk mencatat dapat berupa gambar dan angka-angka hasil dari pemeriksaan warna sinar data dihubungkan dengan panjang gelombang. Sinar putih mengandung radiasi pada semua panjang gelombang didaerah sinar tampak. Sinar pada panjang gelombang tunggal (radiasi monokromatik) dapat dipilih dari sinar putih (Pratiwi & Nandiyanto, 2022).

B. Kerangka Teori

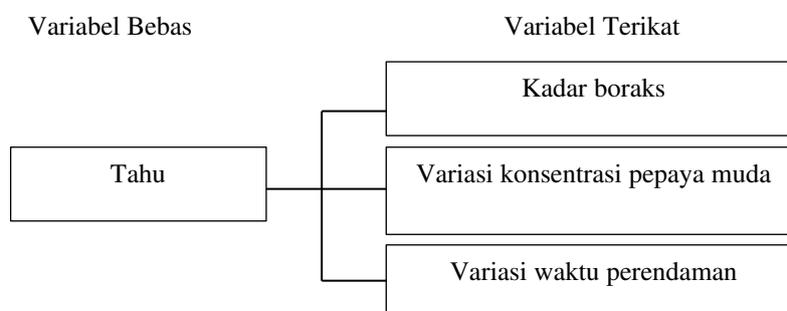


Keterangan : : diteliti
 : tidak diteliti

Sumber: Modifikasi Widayat, 2016

Gambar 2. 7 Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Gambar 2. 8 Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Ha: Terdapat pengaruh tahu putih dengan penurunan kadar boraks menggunakan perendaman jus pepaya muda dan variasi waktu

Ho: Tidak ada pengaruh tahu putih dengan penurunan kadar boraks menggunakan perendaman jus pepaya muda dan variasi waktu