

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Ikan Teri Nasi (*Stolephorus Sp*)

Ikan teri ialah ikan yang berada di daerah perairan pantai di Eustaria yang memiliki tingkat keasinan 10-15% secara alamiah, ikan ini hidup bergerombol yang terdiri dari ratusan sampai ribuan ekor (Dharmayanti 2014).

a. Klasifikasi Ikan Teri Nasi (*Stolephorus Sp*)

Filum : *Chordata*
Sub-filum : *Vertebrata*
Kelas : *Pisces*
Sub-kelas : *Teleostei*
Ordo : *Malacopterygii*
Famili : *Clopeidae*
Sub-famili : *Engraulidae*
Genus : *Stolephorus*
Spesies : *Stolephorus sp.*

(Dharmayanti 2014).



Sumber : Dokumentasi Pribadi

Gambar 2.1 Ikan Teri Nasi (*Stolephorus Sp*)

b. Morfologi

Secara morfologi ikan teri nasi memiliki bentuk tubuh memanjang dengan panjang yaitu sekitar 6-9 cm, siripnya caudal bercagak dan tidak bergabung dengan sirip anal, duri abdominal hanya terdapat sirip dada dan

ventral, tidak berwarna atau agak kemerah merahan. Pada sisi samping tubuhnya terdapat garis putih keperakan memanjang dari kepala hingga ekor. memiliki sisik yang kecil dan tipis sehingga mudah lepas, tulang rahang atas memanjang mencapai celah insang (Dharmayanti, 2014).

2. Bahan Tambahan Pangan

Bahan tambah pangan yaitu bahan yang bukan termasuk komponen khas dari makanan tersebut dimana bahan tersebut memiliki atau tidak memiliki nilai gizi dengan sengaja ditambahkan kedalam makanan dengan maksud pembaruan dalam pembuatan, pengolahan, penyiapan, perlakuan, pengemasan dan penyimpanan (Purba dkk,2017).

a. Peran Bahan Tambahan Pangan

Tujuan pemberian bahan tambahan pangan adalah meningkatkan dan mempertahankan nilai gizi serta kualitas daya simpan dan memudahkan bahan makanan untuk diolah (Purba dkk,2017). Penambahan bahan taambahan pangan tersebut perlu dilakukan agar dapat meningkatkan kualitas suatu produk makanan mampu bersaing di pasaran (Auli,2023)

b. Sumber Bahan Tambahan Pangan

Berdasarkan jenisnya bahan tambahan pangan memiliki 2 macam yaitu :

1. Bahan Tambahan Pangan Alami

Bahan tambahan pangan alami didapatkan dari ekstrak bahan alami seperti tanaman atau rempah rempah yang tidak memberikan efek samping yang berbahaya bagi tumbuh manusia.

Bahan tambahan pangan alami memiliki kelemahan yaitu :

- a. Kurang pekat
- b. Mudah terpengaruh oleh suhu
- c. Memerlukan bahan dalam jumlah yang banyak
- d. Mahal

2. Bahan Tambahan Pangan Sintesis

Bahan tambahan makanan sintesis merupakan bahan tambahan yang bukan alami atau dikenal sebagai zat aditif sintesis, yang bisa menyebabkan efek samping seperti gatal dan kanker.

bahan tambahan pangan sintesis memiliki kelebihan yaitu :

- a. Lebih pekat
 - b. Stabil
 - c. Diperlukan dalam jumlah sedikit
 - d. Murah
- c. Bahan Tambahan Pangan yang Diizinkan

Berdasarkan fungsi penggunaannya dalam pangan, pengelompokan BTP yang diizinkan digunakan dalam makanan menurut peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/IX/88 adalah sebagai berikut:

1. Antioksidan, yaitu bahan tambahan pangan yang dapat menghambat terjadinya proses oksidasi dalam makanan.
2. Antikempal, yaitu bahan tambahan pangan yang dapat mencegah terjadinya penggumpalan makanan yang berupa serbuk.
3. Pengatur keasaman, yaitu bahan tambahan makanan yang dapat menetralkan dan mempertahankan derajat keasaman dalam makanan.
4. Pemanis buatan, yaitu bahan tambahan makanan yang dapat memberikan rasa.
5. Pemutih dan pematang tepung, yaitu bahan tambahan pangan yang dapat mempercepat proses pemutihan dan atau pematang tepung sehingga dapat memperbaiki kualitas pemanggangan.
6. Pengemulsi, pemantap dan pengental, yaitu bahan tambahan pangan yang dapat membentuk atau memantapkan sistem dispersi yang homogen dalam makanan.
7. Pengawet, yaitu bahan tambahan pangan yang dapat mencegah dan menghambat proses fermentasi, pengasaman atau peruraian lain terhadap makanan yang disebabkan oleh mikroorganisme.
8. Pengeras, yaitu bahan tambahan pangan yang dapat memberikan tekstur keras atau mencegah melunaknya makanan.
9. Pewarna, yaitu bahan tambahan pangan yang dapat memperbaiki dan memberikan warna pada makanan.
10. Penyedap rasa dan aroma, yaitu bahan tambahan pangan yang dapat menambah atau memberikan citarasa dan aroma pada makanan.

11. Sekuestran, yaitu bahan tambahan pangan yang dapat mengikat ion logam yang ada dalam makanan.

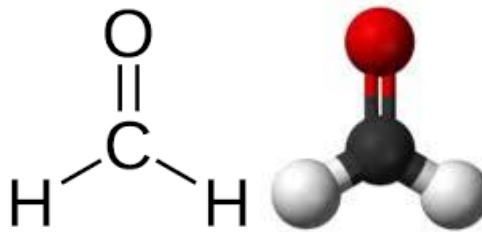
d. Bahan Tambahan Pangan yang Tidak Diizinkan

Menurut Nomor 033/Menkes/Per/VII/2012 dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jenis Bahan Tambahan Makanan yang tidak diizinkan yaitu :

1. Kloramfenikol
2. Formalin
3. Natrium Tetraborat
4. Nitrofurazon
5. P-Phenetilkarbamida
6. Asam Salisilat

3. Formalin

Formalin merupakan nama lain dari larutan formaldehida dalam air dengan kadar 36-40%, larutan ini tidak memiliki warna dan memiliki bau yang menyengat dan biasanya ditambah methanol 15% sebagai stabilitor. Di pasaran, formalin dapat diperoleh dalam bentuk yang telah di encerkan, yaitu dengan kadar formaldehida 37%. Selain itu juga formalin dapat diperoleh dalam bentuk tablet dengan berat masing masing 5 gram.



Sumber:Wulandari& Farida, 2020

Gambar 2.2Struktur Formalin

Formalin pertama kali disintesis oleh kimiawan Rusia Alexander Butlero pada tahun 1859 tetapi diidentifikasi lebih lanjut oleh August Wilhelm von Hofmann pada tahun 1867. Formaldehida bersifat mudah larut dalam air sampai kadar 55% dan sangat reaktif dalam suasana alkalis serta bersifat sebagai zat pereduksi kuat, mudah menguap karena titik didihnya yaitu -21°C .

Kegunaan formalin dalam bidang industri non pangan, diantaranya sebagai berikut :

- a. Membunuh kuman sehingga digunakan sebagai pembersih : lantai, Gudang, pakaian, dan kapal
- b. Pembaasmi lalat dan serangga lainnya.
- c. Bahan pembuat sutra buatan, zat pewarna, cermin kaca dan bahan peledak
- d. Bahan pembentuk pupuk berupa urea
- e. Bahan pembuatan parfum
- f. Bahan pengawet produk kosmetik dan pengeras kuku
- g. Pencegah korosi untuk sumur minyak
- h. Bahan untuk isolasi busa
- i. Bahan perekat untuk produk kayu lapis
- j. Pengawet mayat dan organ.

Selain itu formalin juga mampu mengawetkan makanan karena gugus aldehida yang bersifat mudah bereaksi dengan protein membentuk senyawa methylene (-NCHOH). Oleh karena itu, Ketika makanan berprotein di siram atau direndam oleh larutan formalin maka gugus aldehida dari formaldehid akan mengikat unsur protein. sehingga protein yang terikat tersebut tidak dapat digunakan oleh bakteri pembusuk dan makanan berformalin akan menjadi awet atau tahan lama (Purawisastra, dkk 2011).

Menurut peraturan Menteri Kesehatan nomor 1168/menkes/PER/X/1999, Formalin merupakan bahan kimia yang penggunaannya dilarang untuk produk makanan. Oleh karena itu perlu penurunan kadar formalin pada makanan dengan zat alami seperti senyawa saponin yang berperan sebagai emulgator dan senyawa asam yang dapat mengkatalisis ikatan formalin dan protein. (Indri, 2018)

Pada tahun 1993 masalah formalin dalam makanan pernah menjadi berita hangat di media masa, tetapi pada saat itu masyarakat tidak peduli karena belum muncul dampak secara langsung oleh formalin. Dan pada tahun 2005 masalah ini kembali di perbincangkan karena penggunaan formalin

pada makanan semakin tidak terkontrol dan masyarakat mulai sadar akan pentingnya keamanan pangan.

Sejumlah produk makanan yang mengandung formalin telah beredar di beberapa wilayah yaitu DKI Jakarta, Banten, Bogor, Bekasi, Lampung, dan berbagai daerah lainnya. Produk makanan tersebut tidak hanya dijual di pasar tradisional saja tetapi di supermarket dan pasar serba ada pun tidak menjamin produk makanannya bebas formalin. Meskipun para produsen tahu akan bahaya formalin, mereka tetap menggunakannya sebagai pengawet karena dagangannya lebih tahan lama, dapat meminimalisir biaya produksi dan penggunaannya lebih praktis dibandingkan dengan pengawet lainnya dan bisa mendapatkan keuntungan yang lebih banyak

(Antoni, 2011).

Formalin pada makanan yang dikonsumsi dapat menyebabkan keracunan dengan gejala sakit perut akut disertai muntah muntah, diare berdarah, depresi, susunan saraf dan gangguan peredaran darah bahkan kematian (Auli dkk, 2023). Senyawa formaldehid jika di dalam jaringan tubuh dapat menyebabkan terikatnya DNA oleh formalin sehingga mengganggu ekspresi genetik yang normal (Purawisastro dkk, 2011)

4. Belimbing Wuluh

Belimbing wuluh adalah jenis tanaman tropis yang berbuah sepanjang tahun dan banyak ditanam di halaman rumah atau di ladang. Tumbuhan ini dapat hidup diketinggian 5-500 meter di atas permukaan laut dan tempat yang banyak terkena matahari secara langsung.

Belimbing wuluh memiliki bentuk morfologi yang bukat lonjong dan ukurannya kecil, memiliki panjang 4-10 cm. buah belimbing wuluh memiliki warna hijau pekat dengan sisa kelopak bunga yang menempel pada ujungnya. Pada daging buahnya banyak mengandung air dengan rasa yang asam. Di dalam daging buahnya terdapat biji yang berukuran kecil yaitu 6 mm (Cahyani, 2018).

Klasifikasi ilmiah tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*), yaitu (Abraham 2016):

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Oxalidales
Famili : Oxalidaceae
Genus : *Averrhoa*
Spesies : *Averrhoa bilimbi L.*



Sumber :Dokumentasi Pribadi

Gambar 2.3 Belimbing Wuluh

Masyarakat sering memanfaatkan belimbing wuluh sebagai bumbu dalam masakan, karna mudah diperoleh. Belimbing wuluh memiliki rasa yang khas yaitu masam. Rasa masam pada belimbing wuluh berasal dari kandungan kimia terutama asam sitrat. Selain asam sitrat, buah ini juga banyak mengandung senyawa kimia lainnya seperti vitamin C, saponin, tannin, glukosid, kalsium oksalat, sulfur, asam format, peroksida, kalium sitrat, dan flavonoid (Wikanta, 2011)

Belimbing wuluh dapat digunakan dalam pengobatan berbagai penyakit menular dan non infeksi yang telah dibuktikan dengan beberapa penelitian yang valid. Beberapa penelitian farmakologis termasuk penelitian in vivo dan in vitro pada buah belimbing wuluh menunjukkan khasiat yaitu antidiabetes, antihipertensi, antitrombotik, antihiperlidemia, antisitotoksik, antimikroba, antihelminik, antioksidan, hepatoprotekti, dan penyembuhan luka (Silvani,2019)

5. Jeruk Nipis

Jeruk nipis adalah salah satu jenis citrus (jeruk) berasal dari Asia Tenggara dan India. Tanaman jeruk tidak mengenal musim sehingga ketersediaan buah jeruk selalu melimpah pada sepanjang tahunnya, dan dapat ditanam di mana saja baik pada dataran tinggi ataupun di dataran rendah. Tanaman jeruk nipis memiliki morfologi pohon berukuran kecil, buah berbentuk sedikit bulat dan menguncup dibagian ujung, dengan diameter 3-6 cm, kulit yang cukup tebal, pada kulit buah berkhasiat stimulant, memiliki aroma khas aromatik, kulit memiliki rasa pahit, dan kesat. Buah muda berwarna hijau, buah berwarna semakin hijau atau kekuningan saat sudah tua. Buah jeruk memiliki rasa asam. Bijinya berwarna putih kehijauan, berbentuk pipih, dan bulat telur. Akar tunggangnya berwarna putih kekuningan, berbentuk bulat (ZM Huda, 2018).

Klasifikasi ilmiah tanaman Jeruk Nipis, yaitu :

Kingdom : *Plantae*
 Divisio : *Spermatophyta*
 Subdivisio : *Angiospermae*
 Kelas : *Dicotyledonae*
 Ordo : *Rutales*
 Famili : *Rutaceae*
 Genus : *Citrus*
 Spesies : *Citrus aurantiifolia*

(Syahadah, 2021)



Sumber :Dokumentasi Pribadi

Gambar 2.4 Jeruk Nipis

Jeruk nipis memiliki kandungan senyawa seperti asam sitrat, dan asam amino (triptofan, lisin, minyak atsiri diantaranya sitral, limonen, felandren, lemon kamfer, kadinen, gerani-lasetat, linali-asetat, aktialdehid, nildehid, damar, glikosida, asam sitrun, lemak, kalsium, fosfor, zat besi, dan belerang, flavonoid, saponin dan fenol. Selain itu juga jeruk nipis dapat digunakan sebagai bahan kecantikan, penambah nafsu makan, penurun panas, diare, ,menguruskan badan, antiinflamasi dan anti bakteri (Indri, 2018)

Penambahan jeruk nipis dalam pengolahan makanan sudah tidak asing lagi, khususnya untuk Masyarakat Nusantara yang sejatinya terkenal akan berbagai macam rempah – rempahnya. Oleh karena itu penambahan jeruk nipis dalam makanan ini bisa dijadikan sebagai alternatif dalam Upaya penurunan kadar formalin dalam bahan makanan. Salah satu utama jenis asam yang ada dalam kandungan jeruk nipis yaitu asam sitrat. Penggunaan asam dalam penurunan kadar formalin dikarenakan dalam beberapa reaksi kimia misalnya, reaksi hidrolisis berfungsi sebagai katalis, dapat juga sebagai reaktan produk (Novitasari & Rizki 2016).

6. Saponin

Saponin merupakan senyawa glikosida kompleks dengan berat molekul tinggi yang diproduksi terutama oleh tumbuhan, hewan laut tingkat rendah, dan beberapa bakteri. Nama saponin berasal dari kata Latin "sapo," yang berarti sabun, dan diambil dari tanaman *Saponaria vaccaria*, yang mengandung saponin dan digunakan sebagai sabun untuk mencuci (Novitasari, 2016). Saponin yang banyak terkandung dalam tumbuhan telah lama digunakan untuk pengobatan tradisional (Wink, 2015). Saponin merupakan senyawa dalam bentuk glikosida yang tersebar luas pada tumbuhan tingkat tinggi (Yanuartono, 2017). Beberapa jenis tumbuhan diketahui banyak mengandung saponin seperti mahkota dewa, belimbing wuluh, kemiri, jeruk nipis dan lain-lain (Firawati, 2018).

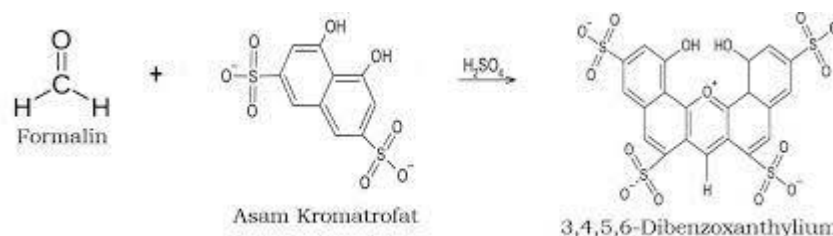
Saponin mampu mengurangi tegangan permukaan air, sehingga menyebabkan terbentuknya busa di permukaan air setelah dikocok. Sifat

ini mirip dengan surfaktan. Pengurangan tegangan permukaan terjadi karena adanya senyawa sabun yang dapat merusak ikatan hidrogen dalam air. Senyawa sabun ini memiliki dua bagian dengan sifat kepolaran yang berbeda. (Putri dkk, 2023).

7. Metode Analisis Formalin

Asam Kromatofat

Metode asam kromatofat yang paling sering digunakan pada uji klinis. Prinsip metode Asam Kromatofat yaitu dengan sampel yang diduga mengandung formalin, lalu ditetaskan dengan larutan asam kromatofat 0,5% (asam 1,8 dihidroksinaftalen 3,6 disulfonat) dalam H_2SO_4 60% sebanyak 5 mL. Setelah itu, dimasukkan dalam penangas air yang mendidih selama 15 menit dan diamati perubahan warnanya. Apabila warnanya ungu terang, maka positif mengandung formalin. Metode spektrofotometri didasarkan pada reaksi kolorimetri antara formalin dan asam kromatofat dengan adanya magnesium sulfat.



Sumber : Haikal dkk, 2022

Gambar2.5 Reaksi Asam Kromatofat dengan Formalin

8. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri uv-vis adalah mengukur serapan cahaya di daerah ultraviolet (200-400 nm) dan sinar tampak (400-800 nm) oleh suatu senyawa. Serapan cahaya UV atau cahaya tampak mengakibatkan transisi 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 (Abriyani dkk., 2022).

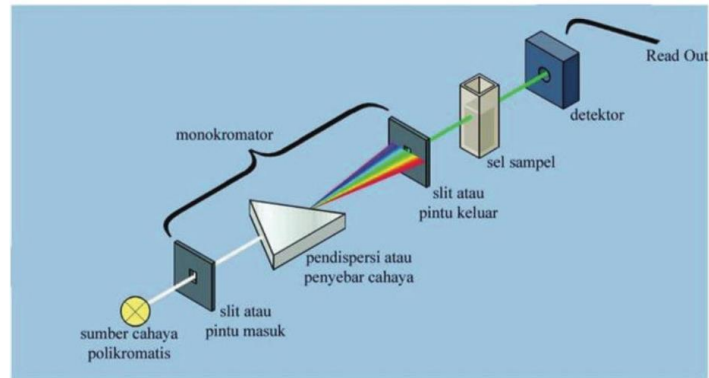
Prinsip Spektrofotometri berdasarkan absorpsi cahaya pada panjang gelombang tertentu melalui suatu larutan yang mengandung kontaminan yang akan ditentukan konsentrasinya. Proses ini disebut absorpsi spektrofotometri, dan jika panjang gelombang yang digunakan adalah gelombang cahaya tampak, maka disebut sebagai kolorimeter (Abriyani dkk., 2022)

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam analisis dengan metode spektrofotometer UV-Vis, terutama untuk senyawa yang semula tidak berwarna yang akan dianalisis dengan Spektrofotometri visible, karena senyawa tersebut harus diubah terlebih dahulu menjadi senyawa yang berwarna (Gandjar dan rohman, 2018). Berikut adalah tahapan-tahapan yang harus diperhatikan:

- a) Menentukan Molekul yang dapat menyerap Sinar UV-vis Hal ini perlu dilakukan jika senyawa yang dianalisis tidak menyerap pada daerah UV-vis. Cara yang digunakan untuk mengubah senyawa yang tidak mempunyai gugus kromofor atau kromofornya pendek dengan mengubah menjadi senyawa lain atau reaksi dengan pereaksi tertentu. Pereaksi yang digunakan harus memenuhi beberapa syarat yaitu:
 - 1) ada reaksi selektif dan sensitif
 - 2) reaksi cepat, kualitatif dan reproduibel
 - 3) hasil reaksi stabil dalam jangka waktu yang lama
- b) Waktu Operasional (Operating Time) Cara ini 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.
- c) Pemilihan Panjang Gelombang Panjang gelombang yang digunakan untuk analisis kuantitatif panjang gelombang yang mempunyai absorbansi maksimum. Untuk memilih panjang gelombang maksimal, dilakukan dengan cara kurva hubungan observasi dengan panjang gelombang dari suatu larutan baku pada konsentrasi tertentu.

Ada beberapa alasan mengapa harus menggunakan panjang gelombang maksimum, yaitu:

- 1) Pada Panjang gelombang maksimum, kepekatannya juga maksimum. Karena pada panjang gelombang maksimal tersebut, perubahan absorbansi persatu konsentrasi yang paling besar.
- 2) Di sekitar panjang gelombang maksimum, bentuk kurva kalibrasi datar dan pada kondisi tersebut hukum Lambert-Beer terpenuhi.
- 3) Jika dilakukan pengukuran ulang maka kesalahan yang disebabkan oleh pemasangan ulang panjang gelombang akan kecil sekali, ketika digunakan panjang gelombang maksimal.
- d) Pembuatan Kurva Kalibrasi Dibuat seri larutan baku dari zat yang akan dianalisis dengan berbagai konsentrasi. Masing-masing absorbansi larutan dengan berbagai konsentrasi diukur. Kemudian dibuat kurva yang merupakan hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi. Bila hukum Lambert-Beer terpenuhi, maka kurva baku berupa garis lurus.
- e) Pembacaan Absorbansi sampel Absorbansi yang terbaca pada spektrofotometer harus antara 0,2-0,8 atau 15%-70% jika dibaca sebagai transmitansi. Anjuran ini berdasarkan anggapan bahwa kesalahan dalam pembacaan T adalah 0,005 atau 0,5% (kesalahan fotometrik).
- f) Penetapan kadar Penetapan kadar formalin ditentukan dari setiap larutan standar dan larutan uji. Lalu ditempatkan dalam kuvet, setelah itu absorbansi pada panjang gelombang maksimum dibaca dengan spektrofotometer. Untuk menghitung kadar formalin yang terdapat dalam sampel bisa dihitung dengan menggunakan rumus (Manappo dkk., 2014).
- g) Instrumentasi Spektrofotometer UV-Vis



Sumber : Suhartati T, 2017

Gambar 2.6 diagram alat spektromrter UV-Vis

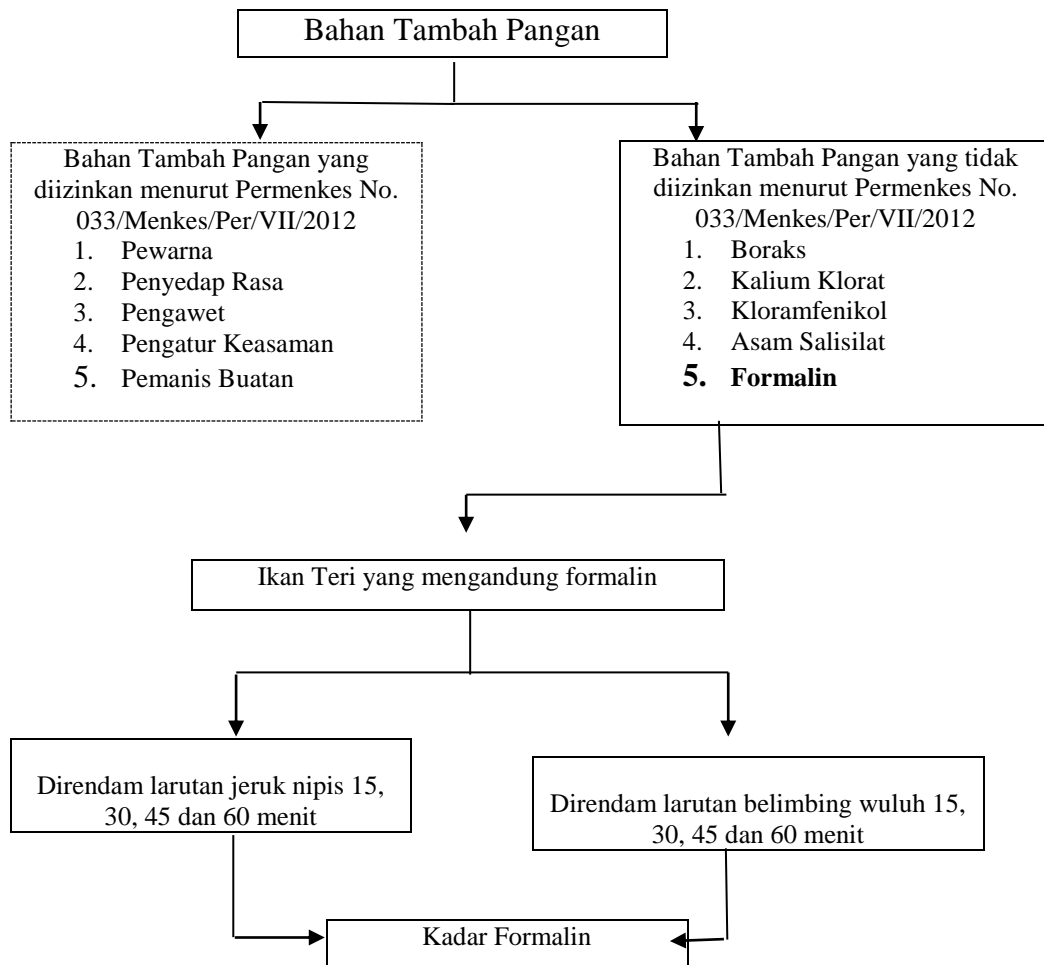
- a. Sumber cahaya
Lampu hidrogen (H) atau lampu deuterium (D) dipakai sebagai sumber radiasi UV. Sedangkan sumber radiasi tampak menghasilkan cahaya near-infrared (IR) menggunakan lampu tungsten yang mampu menghasilkan energi radiasi antara 350 dan 3500 nm.
- b. Monokromator Menurut Gandjar dan Rohman (2018)
monokromator untuk menguraikan cahaya polikromatis menjadi beberapa panjang gelombang yang berbeda-beda (monokromatik). Monokromator terdiri dari:
 - a) Prisma adalah suatu lempeng kuarsa yang menyimpangkan cahaya sinar yang melewati. Tingkat pembiasan tergantung pada panjang gelombang cahaya, sehingga cahaya putih dapat dibagi menjadi warna penyusunannya.
 - b) Kisi difraksi yaitu kepingan kecil gelas bercermi yang didalamnya terdapat sejumlah garis berjarak sama yang terpotong-potong menjadi beberapa ribu per milimeter kisi, untuk memberikan struktur yang tampak seperti suatu sisir kecil.
- c. Kuvet
Kuvet sebagai tempat untuk sampel yang akan diperiksa. Dilihat dari bahan yang digunakan, ada dua jenis kuvet yaitu: kuvet kaca dan kuvet leburan silika. Kuvet kaca digunakan pada rentang pengukuran 380-1100 nm, dan kuvet silika leburan dipakai pada rentang pengukuran 190-1100 nm (Gandjar dan Rohman, 2018).

d. Detektor

Detektor digunakan untuk mengukur intensitas radiasi yang mengenainya. Peranan detektor penerima, memberikan, merespons cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda. Detektor akan mengubah cahaya sinyal listrik, yang kemudian ditampilkan oleh penampil data sebagai jarum atau angka digital. Syarat detektor yang baik diantaranya:

- 1) Kepekaan yang tinggi terhadap radiasi yang diterima dengan derau yang minimal.
- 2) Dapat merespon radiasi dalam rentang panjang gelombang yang luas
- 3) Reaksi radiasi harus sama
- 4) Respons harus kuantitatif dan sinyal elektronik yang keluar harus berbanding lurus dengan radiasi elektromagnetik yang diterima.
- 5) Sinyal elektronik yang dihasilkan harus dapat diamplifikasikan oleh penguat ke recorder (perekam).

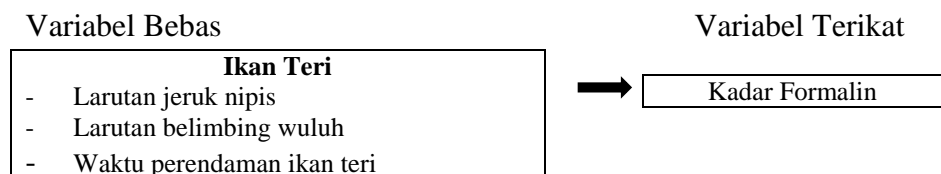
B. Kerangka Teori



Keterangan :

- Diteliti _____
- Tidak diteliti - - - - -

C. Kerangka Konsep



D. Hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan kadar formalin pada ikan teri yang telah direndam larutan jeruk nipis dengan larutan belimbing wuluh berdasarkan variasi waktu terhadap penurunan kadar formalin.

H_1 : Ada perbedaan kadar formalin pada ikan teri yang direndam larutan jeruk nipis dengan larutan belimbing wuluh berdasarkan variasi waktu terhadap penurunan kadar formalin.