

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Ikan Asin Jambal Roti

Ikan asin jambal roti adalah ikan asin fermentasi, jambal roti menjadi ikan asin yang cukup disenangi serta bernilai ekonomis tinggi. Ikan asin jambal roti diolah dalam bentuk kering dan lembab. Ikan yang diolah menjadi jambal roti umumnya adalah ikan manyung (*Arius thalassinus*). Ikan ini memiliki tekstur seperti roti sehingga disebut jambal roti. Terdapat dua jenis ikan jambal roti yaitu yang memiliki rasa tawar dan asin (Badan POM,2017).

Terdapat dua jenis ikan manyung yang digunakan dalam pembuatan jambal roti, yaitu ikan manyung yang telah didinginkan dengan es. Ikan yang telah melalui proses pembekuan akan melalui proses pelayuan yang bertujuan agar daging ikan tidak menyusut akibat pembekuan selama dikapal sehingga pori-pori jaringan ikan membesar dan daging ikan menjadi empuk serta memiliki bau khas ikan asin jambal roti (Badan POM,2017).

Ikan asin jambal roti memiliki prinsip pengolahan yang sama pada ikan asin pada umumnya, yaitu tahap penggaraman dan pengeringan. Perbedaannya dengan ikan asin lain ialah sebelum dilakukan tahap pengeringan, ikan jambal roti akan difermentasi terlebih dahulu. Setelah itu dijemur di udara terbuka dengan mengandalkan sinar matahari (Badan POM,2017).



Sumber : www.idntimes.com

Gambar 2.1. Ikan Asin Jambal Roti

2. Bahan Tambahan Pangan (BTP)

Bahan Tambah Pangan disingkat BTP merupakan bahan yang digunakan untuk mempengaruhi sifat dan bentuk pangan (Permenkes, 2012). Menurut permenkes tahun 1999 BTP adalah bahan yang seringkali bukan bagian dari khas makanan, ada yang mempunyai nilai gizi dan tidak, serta ditambahkan pada makanan dengan tujuan memodifikasi perlakuan pada makanan (Cahyadi, 2008).

Permenkes No. 033 Tahun 2012 menyebutkan, bahan tambahan pangan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. BTP tidak untuk dimakan secara terpisah dengan bagian pakan pokok dan atau tidak dimakan secara langsung.
- b. BTP bisa mempunyai nilai gizi atau tidak mempunyai nilai gizi, BTP ditambahkan untuk maksud teknologis pada semua perlakuan terhadap pangan.
- c. BTP tidak masuk dalam cemaran atau bahan yang dimasukkan ke dalam pangan untuk mengikat nilai gizi atau menambah nilai gizi (Cahyadi, 2008).

3. Klasifikasi Bahan Tambahan Pangan

Disebutkan dalam Permenkes No. 033 Tahun 2012, BTP terdiri atas bahan yang boleh digunakan dan tidak boleh digunakan.

- a. Bahan Tambah Pangan yang Digunakan

Tabel 2.1. Bahan Tambah Pangan yang Digunakan

| No. | Golongan Bahan Tambahan Pangan |
|-----|--|
| 1. | Antibuih (<i>antifoaming agent</i>) |
| 2. | Antikempal (<i>anticaking agent</i>) |
| 3. | Antioksidan (<i>Antioxidant</i>) |

4. Bahan pengkarbonasi (*Carbonating agent*)
 5. Garam pengemulsi (*Emulsifying salt*)
 6. Gas untuk kemasan (*Packaging gas*)
 7. Humektan (*Humectant*)
 8. Pelapis (*Glazing agent*)
 9. Pemanis (*Sweetener*)
 10. Pembawa (*Carrier*)
 11. Pembentuk gel (*Gelling agent*)
 12. Pembuih (*Foaming agent*)
 13. Pengatur keasaman (*Acidity regulator*)
 14. Pengawet (*Preservative*)
 15. Pengembang (*Raising agent*)
 16. Pengemulsi (*Emulsifier*)
 17. Pengental (*Thickener*)
 18. Pengeras (*Firming agent*)
 19. Penguat rasa (*Flavour enhancer*)
 20. Peningkat volume (*Bulking agent*)
 21. Penstabil (*Stabilizer*)
 22. Peretensi warna (*Colour retention agent*)
 23. Perisa (*Flavouring*)
 24. Perlakuan tepung (*Flour treatment agent*)
 25. Pewarna (*Colour*)
 26. Propelan (*Propellant*)
 27. Sekuestran (*Sequestrant*)
-

b. Golongan Bahan Tambahan Pangan yang Dilarang

Tabel 2.2. Golongan Bahan Tambahan Pangan yang Dilarang

| No. | Bahan Tambahan Pangan Yang Dilarang Permenkes |
|-----|---|
| 1. | Asamborat dan senyawanya (<i>Boric acid</i>) |
| 2. | Asam salisilat dan garamnya (<i>salicylic acid and its salt</i>) |
| 3. | Dietilpirokarbonat (<i>diethylpyrocarbonate, DEPC</i>) |
| 4. | Dulsin (<i>Dulcin</i>) |
| 5. | Formalin (<i>Formaldehyd</i>) |
| 6. | Kaliumbromat (<i>Pottasium bromate</i>) |
| 7. | Kaliumklorat (<i>Pottasium chlorate</i>) |
| 8. | Natriumtetraborat (<i>boraks</i>) |
| 9. | Kloramfenikol (<i>Chlorampenicol</i>) |
| 10. | Minyak nabati yang dibrominasi (<i>brominated vegetable oils</i>) |
| 11. | Nitrofurazon (<i>nitrofuranzone</i>) |
| 12. | Dulkamara (<i>Dulcamara</i>) |
| 13. | Kokain (<i>Cocaine</i>) |
| 14. | Nitrobenzen (<i>Nitrobenzene</i>) |
| 15. | Sinamilantranilat (<i>Cinnamylanthranilate</i>) |
| 16. | Dihidrosafrol (<i>Dyhidrosafrole</i>) |
| 17. | Biji tonka (<i>Tonka bean</i>) |
| 18. | Minyak kalamus (<i>Calamus oil</i>) |
| 19. | Minyak tansi (<i>Tansy oil</i>) |
| 20. | Minyak sassafras (<i>Sassafras oil</i>) |

4. Bahan Pengawet

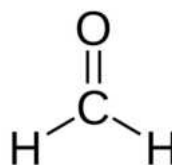
Bahan pengawet merupakan bahan kimia yang dimasukkan ke dalam pabrikasi makanan, minuman, obat-obatan cat, sampel biologis, kosmetika, kayu dan barang lainnya untuk menghentikan proses penguraian karena

pertumbuhan mikroba atau karena perubahan kimiawi yang merusak suatu produk (Cahyadi, 2008).

Bahan pengawet ialah bahan pangan yang digunakan untuk mencegah/menghambat proses kerusakan pangan seperti fermentasi dan pengasaman yang terjadi karena pertumbuhan mikroorganisme (Cahyadi,2008), namun ada bahan pengawet yang dilarang untuk ditambahkan kedalam pangan yaitu formaldehid (Permenkes, 2012).

5. Formalin

Formalin membawa efek negatif bagi kesehatan tubuh dan merupakan salah satu BTP yang dilarang penggunaannya dalam pangan (Permenkes, 2012). Bahan pengawet formalin mampu menghambat/mencegah terjadinya pembusukan, fermentasi, pengasaman dan penguraian yang disebabkan mikroorganisme pada pangan. Formalin biasanya dipakai sebagai pengawet makanan yang mudah rusak atau makanan yang disenangi oleh jamur dan bakteri sebagai media tumbuhnya (Mobonggi, dkk. 2014).



Sumber: upload.wikimedia.org
Gambar 2.5. Struktur Kimia Formalin.

Formaldehid merupakan bahan kimia yang mempunyai banyak kegunaan, tetapi tidak diperbolehkan jika digunakan sebagai bahan makanan, namun ada dugaan bahwa formaldehid digunakan sebagai pengawet dalam pembuatan makanan. Formalin, formol, atau mikrobisida merupakan nama dagang untuk larutan formaldehid dengan rumus molekul CH_2O mengandung 37% gas formaldehid dalam air. (Tampubolon,2019).

Ikan yang diberi air akan sangat mudah menyerap formalin karena formalin memiliki sifat mudah terhomogenisasi dalam air. Daging ikan yang sudah terendam formalin akan mengalami kekakuan karena formalin akan mengeluarkan sel daging ikan. Hal ini akan menyebabkan bentuk ikan bisa bertahan lebih lama dan sifat formalin yang dapat membunuh

mikroorganisme membuat ikan tidak akan melewati proses pembusukan (Rahmawati, 2017).

Formalin bisa masuk ke dalam tubuh manusia melalui jalur pernafasan, kulit yang terpapar formalin atau melalui jalur makanan dan minuman yang telah diberi formalin. Formalin yang ditambahkan ke dalam makanan bertujuan untuk menghambat bakteri berkembang biak, mempertahankan bentuk makanan, melindungi makanan dari penguraian karena terkontaminasi mikroorganisme. (Cahyadi, 2008).

Menurut Lembaga internasional untuk penelitian kanker *International Agency for Research on Cancer* (IARC) formalin memiliki senyawa yang dapat mengaktifkan pertumbuhan sel-sel kanker sehingga disebut karsinogen. Di dalam tubuh manusia formalin akan menghancurkan runtutan protein atau RNA untuk membentuk DNA. Jika susunan protein hancur maka akan terbentuk sel-sel kanker. Hal ini membutuhkan waktu yang lama tetapi lambat laun ketika tubuh menerima pasokan formalin secara terus menerus akan ada kemungkinan terjadinya kanker (Murtini, 2006).

6. Ciri-ciri Ikan Asin Berformalin dan Tidak Berformalin

1) Ciri-ciri Ikan Asin Berformalin

Ikan asin berformalin memiliki ciri-ciri seperti tidak mengalami kerusakan selama satu bulan lebih pada suhu 250° C, memiliki tampilan yang bersih dan warna yang terang, tidak memiliki aroma khas ikan asin, serta tidak dihinggapi lalat (Mirna, 2016).

2) Ciri-ciri Ikan Asin Tanpa Formalin

Ikan asin tanpa formalin relatif memiliki waktu simpan yang singkat yaitu sekitar 10-20 hari dalam suhu ruang, jika lebih dari waktu tersebut ikan asin akan mudah ditumbuhi jamur dan menjadi media mikroorganisme sehingga cepat terjadi penguraian. Ikan asin tanpa formalin memiliki fisik yang pucat atau warn alami ikan, bertekstur lembut, renyah saat digoreng, dan memiliki aroma khas ikan asin. Tidak adanya bahan kimia pada ikan asin membuat lalat hinggap dan bahkan bertelur pada permukaan ikan asin (Pipit, 2005).

7. Toksisitas Formalin

a. DATA TOKSISITAS

- LD₅₀ (oral, tikus) = 100 mg/kg
- LD₅₀ (oral, mencit) = 42 mg/kg
- LD₅₀ (oral, marmut) = 260 mg/kg
- LD₅₀ (oral, kelinci) = 270 ul/kg
- LD₅₀ (subkutan, tikus) = 420 mg/kg
- LD₅₀ (intravena, tikus) = 87 mg/kg (website Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan)
- LC₅₀ dengan waktu inhalasi 4 jam (tikus) = 578 mg/kg (480 ppm)
- LC₅₀ dengan waktu inhalasi 30 menit (tikus) = 984 mg/kg (816 ppm) (website OECD SIDS).

b. DATA KARSINOGENISITAS

- Menurut *International Agency for Research on Cancer* (IARC) formalin bersifat Karsinogenik pada manusia (Kelas 1)
- Menurut *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH) Menyebabkan kanker pada manusia (Kelas A2)

c. BATAS PAPARAN

- *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA): 0,75 ppm
- *OSHA Short Term Exposure Limit* : 2 ppm 15 menit
- *Occupational Safety and Health Management Systems* (OSH) : 0,5 ppm
- *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* ACGIH *ceiling concentrations*: 0,3 ppm (0,37 mg/m³)
- *National For Occupational Safety and Health* (NIOSH) direkomendasi TWA/batas paparan 0,016 ppm 10 jam
- *National For Occupational Safety and Health* (NIOSH) direkomendasi *ceiling* 0,1 ppm 15 menit (website Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan)

8. Dampak Formalin Bagi Kesehatan

Dampak formalin pada kesehatan manusia dapat bersifat:

1. Akut

Paparan formalin dengan jumlah banyak pada rentang waktu pendek dapat berakibat pada kesehatan manusia seperti, sakit pada bagian dada, iritasi pada area yang terpapar formalin, rasa panas, nyeri perut, sakit tenggorokan, mual muntah dan sakit kepala. Jika konsentrasi formalin yang terpapar tubuh manusia terlampau tinggi maka dapat mengakibatkan kematian (Yulianti,2007).

2. Kronik

Konsumsi formalin dalam jumlah sedikit tetapi terjadi dalam rentang waktu yang lama secara repetisi maka akan mengakibatkan terjadinya gangguan kesehatan seperti berkurangnya fungsi organ, berkurangnya fungsi saraf pusat, menstruasi yang tidak teratur dan dapat memicu pertumbuhan sel kanker (Yuliarti, 2007).

9. Bawang Putih (*Allium sativum L.*)



Sumber : Dokumen pribadi
Gambar 2.6. Bawang Putih.

Klasifikasi ilmiah :

- Kerajaan : *Plantae*.
 Divisi : *Magnoliophyta*.
 Kelas : *Liliopsida*.
 Ordo : *Asparagales*.
 Famili : *Alliaceae*.
 Upafamili : *Allioideae*.
 Bangsa : *Allieae*.
 Genus : *Allium*.
 Spesies : *A. sativum* (Untari,2010)

Bawang putih adalah tumbuhan berumbi lapis atau bersiung. Tumbuhan ini tumbuh secara berumpun dan tinggi daunnya sekitar 30-75 cm, jenis batang tumbuhan ini adalah batang semu dan berdaun dengan bentuk pelepah yang helainya pipih dan memanjang. Akar bawang putih berserabut kecil dengan jumlah yang banyak. Setiap umbi bawang putih terdiri dari beberapa suing bawang dan umbi bawang tertutupi kulit tipis yang berwarna putih. Bawang putih tumbuh baik pada dataran tinggi namun saat ini telah banyak budidaya di dataran rendah. Pertumbuhan terbaik bawang putih adalah tumbuh di ketinggian 200-250 meter di atas permukaan laut (Untari,2010).

Komposisi bawang putih : Kandungan kimia dari umbi bawang putih per 100 gram adalah: Alisin 1,5% adalah bagian penting dengan kandungan antibiotik, Lemak 0,20 gram, Vitamin B1 0,22 miligram, Hidrat arang 23,10 gram, Vitamin C15 miligram, Kalsium 42 miligram, Kalori 95 kalori, Protein sebesar 4,5 gram, Posfor 134 miligram, Zat besi 1 miligram, Air 71 gram. Selain itu dari penelitian yang sudah dilakukan, dalam umbi bawang putih terkandung zat aktif alicin, enzim alinase, germanium, sativine, sinistrine, selenium, scordinin, nicotinic acid (Untari,2010).

Berdasarkan hasil identifikasi melalui metode *Liquid Chromatography Mass Spectrometry* (LCMS), terdapat 15 senyawa saponin yang terkandung dalam bawang putih lokal yaitu kelompok senyawa non sulfur sebesar 2,4% dari jumlah total senyawa aktif yang terkandung dalam bawang putih lokal. Terdapat 2 macam saponin dalam bawang putih yang telah diidentifikasi yaitu saponin steroid dan saponin triterpenoid. Dalam bawang putih lokal saponin steroid lebih banyak daripada triterpenoid, yaitu sebanyak 11 jenis atau 73% dari jumlah total saponin (Tabel 2.2) (Lukiati,2022).

Tabel 2.3. Macam dan pengelompokan saponin pada bawang putih lokal

| Kelompok Saponin | Nama | <i>Retention Time</i> (RT) |
|------------------|--------------|----------------------------|
| Saponin Streoid | Laxogenin | 20.035 |
| | Gitogenin | 21.404 |
| | Eruboside B1 | 87.001 |
| | Diosgenin | 17.046 |
| | Tigogenin | 17.447 |
| | Agigenin | 22.751 |
| | Isoeruboside | 87.034 |

| | | |
|----------------------|---------------------------|---------|
| | Sativoside R2 | 90.121 |
| | Proteoruboside B1 | 97.435 |
| | Sativoside R1 | 108.536 |
| | Sativoside B1 | 117.094 |
| Saponin Triterpenoid | Squalene | 13.367 |
| | β Amyrin | 19.319 |
| | Lupeol | 19.614 |
| | 24-Methylene Cycloartanol | 22.154 |

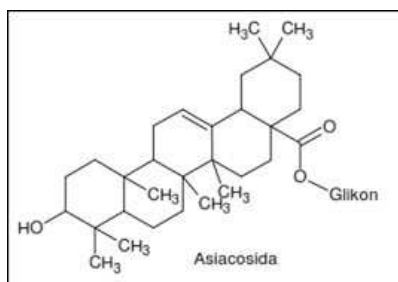
Sumber: Lukiati,2022

10. Saponin

Menurut Sirohi, (2014) saponin merupakan sabun atau glikosida alami yang memiliki sifat aktif permukaan yang karakternya amfifilik, memiliki berat molekul besar dan susunan molekulnya tersusun dari aglikon steroid dan triterpen yang dikenal dengan nama sapogenin dan glikon yang memiliki satu atau lebih susunan gula (Pangestu,2019).

Saponin memiliki ciri utama ketika dicampurkan ke dalam air maka akan terbentuk buih busa. Saponin sering dijumpai pada bentuk glikosida sebagai amphipatic glycoside yang berarti saponin memiliki karakter suka air (hidrofilik) dan larut dalam minyak (lipofilik), seperti sabun. (Nugroho,2017).

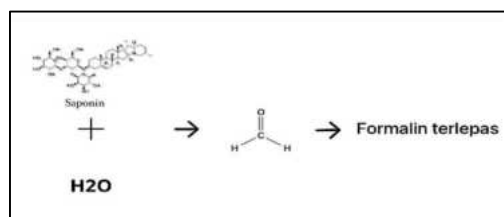
Berat molekul saponin adalah 414,6231 gram/mol dan $C_{27}H_{42}O_3$ merupakan rumus molekulnya. Titik didih saponin cukup tinggi sampai menyentuh angka $158^{\circ}C$ dan densitas $0,5 \text{ g/cm}^3$ pada suhu $20^{\circ}C$ (Santosa dkk,2018).



Sumber: repository.poltekkespim.ac.id
Gambar 2.7. Struktur molekul saponin

Menurut Gusviputri (2013), reaksi saponifikasi (proses pembentukan sabun) diketahui dapat menekan kadar formalin dimana salah satu golongan zat surfaktan yaitu sabun terdapat didalamnya. Zat surfaktan pada saponin bersifat amfipatik yaitu memiliki gugus hidrofobik (non polar) dan hidrofilik (polar) yang dapat mengikat partikel formaldehida dengan mekanisme mengurangi

tegangan permukaan menjadi sangat rendah sehingga menghasilkan larutan sabun (surfaktan) yang memiliki kemampuan lebih baik sebagai pembersih dibandingkan air saja. Setelah saponin mengikat formalin, saponin akan larut dan membentuk misel (*micelles*). Bagian kepala misel yang berbentuk bulat dan lonjong serta mengarah keluar berinteraksi dengan air dan formalin (bersifat polar) menunjukkan bahwa formalin terselubungi sehingga dapat larut bersama dengan air. Berikut reaksi saponifikasi formalin.



Sumber : upload.wikimedia.org

Gambar 2.8. Reaksi Saponifikasi

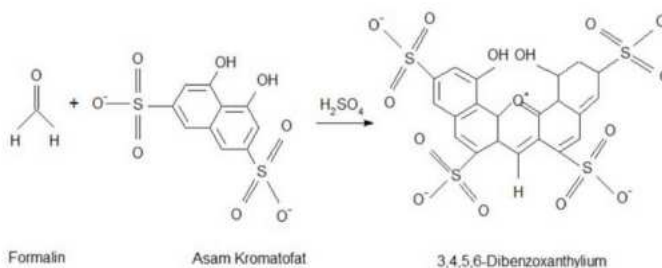
11. Destilasi

Prinsip dasar distilasi uap adalah mendistilasi campuran senyawa dibawah titik didih dari masing-masing senyawa campurannya. Selain itu distilasi uap dapat digunakan untuk campuran yang tidak larut dalam air disemua temperatur, tetapi dapat didistilasi dengan air. Hal ini dilakukan dengan cara mengalirkan uap air ke dalam campuran sehingga bagian yang dapat menguap berubah menjadi uap pada temperatur yang lebih rendah daripada dengan pemanasan langsung (Jayanuddin, 2011).

12. Reaksi Formalin dengan Asam Kromatofat

Asam kromatofat digunakan untuk mengikat formalin agar terlepas dari bahan. Kelebihan dari metode asam kromatofat adalah asam kromatofat dapat bereaksi secara selektif terhadap formaldehida. Sedangkan kelemahan dari metode ini yaitu menggunakan asam sulfat panas yang berbahaya dan korosif. Senyawa formalin apabila ditambah dengan asam kromatofat dalam asam sulfat disertai dengan pemanasan beberapa menit akan terjadi pewarnaan violet (lembayung). Reaksi asam kromatofat mengikuti prinsip kondensasi senyawa fenol dengan formaldehida membentuk senyawa (3,4,5,6-dibenzoxanthylum). Pewarnaan pada senyawa tersebut disebabkan terbentuknya gugus kromofor yang terbentuk serta gugus oksonium yang

stabil karena mesomeri. Senyawa tersebut juga memiliki ikatan terkonjugasi yang berselang seling pada seluruh bagian senyawa tersebut sehingga memungkinkan terjadinya delokalisasi elektron yang menyebabkan senyawa yang terbentuk semakin stabil (Nita Rosita , 2020).



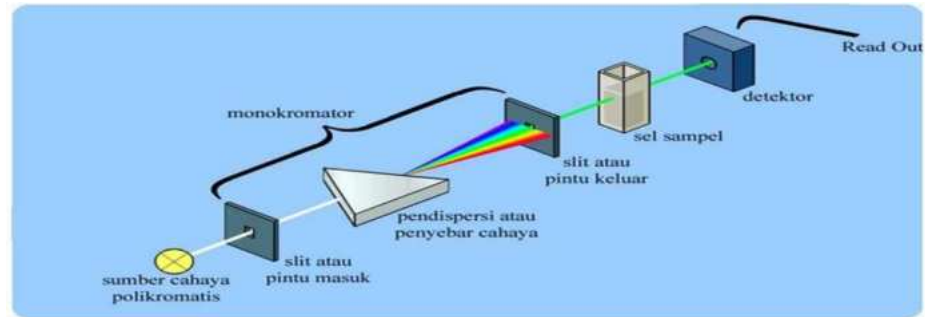
Sumber : Nita Rosita , 2020

Gambar 2.9 Reaksi Formalin Dengan Asam Kromatofat

13. Spektrofotometer *UV-Vis*

Spektrofotometer merupakan alat yang dipakai sebagai pengukur energi relatif Ketika energi dipantulkan untuk fungsi spektrum panjang pada gelombang tertentu, lalu fotometri merupakan perangkat untuk menghitung penyerapan intensitas cahaya. Spektrofotometer *Uv-vis* merupakan metode instrumen yang terbanyak digunakan pada analisis kimia guna mengidentifikasi senyawa berdasarkan absorbansi foton (Irawan,2019).

Spektrofotometer *Uv-vis* atau spektrofotometer ultraviolet-sinar tampak menggunakan cahaya yang memiliki panjang gelombang 180-380 nm untuk daerah *UV* dan 380-780 nm untuk sinar pada daerah *visible*. Spektrofotometer memiliki 2 jenis yaitu, was berkas rangkap (*double beam*) dan berkas tunggal (*single beam*). Perbedaan pada kedua jenis tersebut adalah pada spektrofotometer *double beam* yang mana pengukuran dapat dilakukan dalam satu waktu antara kuvet berisi larutan contoh atau standar dan kuvet yang berisi blangko dalam satu ruang sehingga pembacaan serapan zat tidak terdampak oleh perubahan tegangan listrik karena blangko dan zat yang diuji pada saat yang bersamaan. Pada umumnya sistem spektrofotometer terdiri atas sumber radiasi, monokromator, sel, foto sel, detektor, dan tampilan (*display*) (Warono,2013).



Sumber : Suhartati,2017

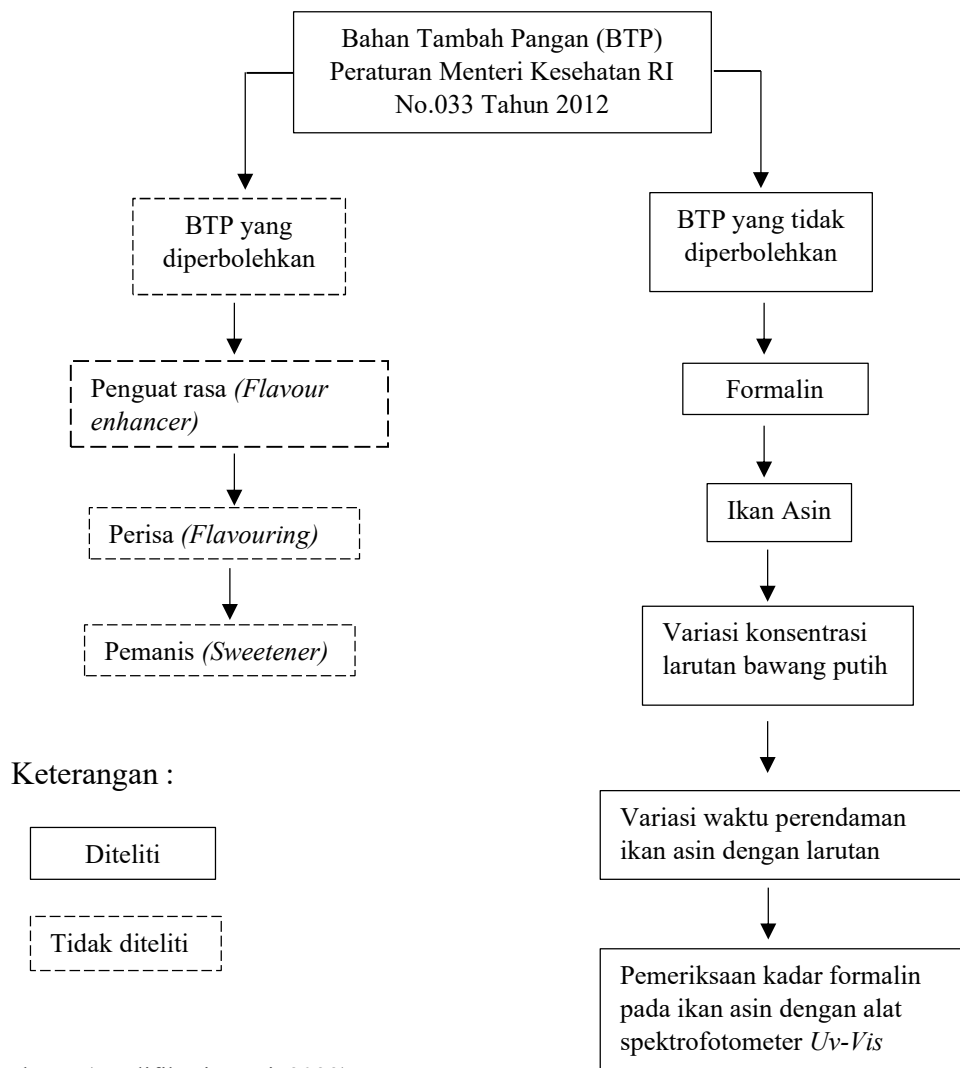
Gambar 2.10. Diagram alat spektrofotometer *UV-vis (single beam)*

Spektrofotometri terdiri dari :

1. Monokromator yang berfungsi memproduksi radiasi monokromatis yang didapatkan melalui kuvet yang berisi sampel dan blangko dalam satu waktu dengan bantuan cermin berputar (Warono,2013).
2. Kuvet yaitu wadah /*well* untuk menempatkan sampel yang akan diperiksa.
3. Direktor berfungsi untuk mentransformasi energi radiasi yang jatuh menjadi besaran yang dapat diukur.
4. Amplifier berfungsi sebagai penguat arus listrik.
5. Rekorder adalah alat untuk mencatat, dapat berupa angka/gambar (Susanti,2010).

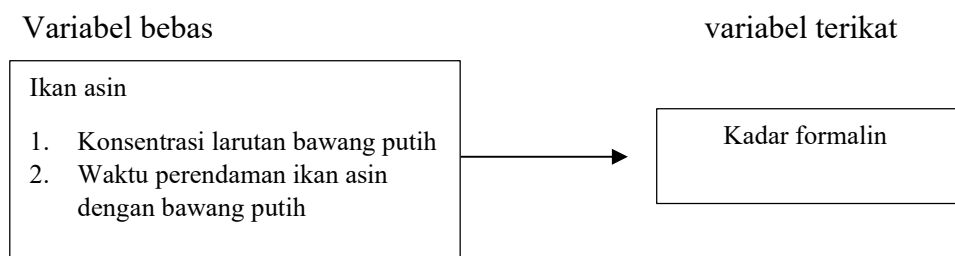
B. Kerangka Teori

Bagan 2.1. Kerangka Teori



C. Kerangka Konsep

Bagan 2.2. Kerangka Konsep



D. Hipotesis

H₀ : Perendaman ikan asin jambal roti dengan variasi konsentrasi larutan bawang putih dan variasi waktu perendaman tidak dapat menurunkan kadar formalin.

H₁ : Perendaman ikan asin jambal roti dengan variasi konsentrasi larutan bawang putih dan variasi waktu perendaman dapat menurunkan kadar formalin