

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Cumi–cumi (*Loligo sp.*)

Cumi–cumi merupakan produk laut yang banyak terdapat di perairan Indonesia. Sebagian besar cumi diolah menjadi bahan makanan protein tinggi (Hulalata dkk, 2013). Cumi-cumi (*Loligo sp.*) merupakan kelompok *Cephalopoda* dan termasuk hewan jenis Moluska yang berhabitat dan berkembang di perairan air asin. Jika diterjemahkan dari bahasa Yunani nama *Cephalopoda* memiliki arti hewan kaki kepala, hal ini disebabkan oleh semua kakinya yang terpisah dimana berfungsi juga sebagai tangan tumbuh mengelilingi bagian kepala. Seperti halnya semua kelompok *Cephalopoda*, cumi-cumi menjadi terpisah dengan hewan sejenisnya dikarenakan memiliki kepala yang unik dan berbeda (Sarwojo, 2005).

a. Klasifikasi Cumi–cumi (*Loligo sp.*)

Kingdom : *Animalia*
Filum : *Molusca*
Kelas : *Cephalopoda*
Ordo : *Teuthida*
Subordo : *Myopsina*
Famili : *Loliginidae*
Genus : *Loligo*
Spesies : *Loligo sp.*
(Nurjanah, 2021)

b. Morfologi

Cumi-cumi (*Loligo sp.*) dapat dideskripsikan sebagai berikut, yaitu memiliki tubuh bulat tabung dan relatif panjang, pada bagian belakang meruncing dan sisi kiri dan kanan memiliki sayap atau sirip yang berbentuk segitiga dan panjangnya sekitar 2/3 panjang badan cumi tersebut yang fungsinya untuk keseimbangan saat berenang.

Pada bagian mulut terdapat 10 tentakel yang fungsinya selain sebagai tangan juga berfungsi sebagai kaki dimana ada 2 tentakel berukuran panjang dan 8 tentakel berukuran lebih pendek. Memiliki cangkang didalam tubuhnya dan keseluruhan tubuhnya dibungkus oleh mantel, warnanya pada umumnya merah berbintik hitam sehingga sering kelihatan secara keseluruhan berwarna ungu kemerah-merahan. Ukuran panjang tubuh bisa mencapai 12-16 inci bahkan dalam skala besar mampu mencapai 30-40 cm. Pada umumnya tubuh Cumi-cumi licin dan tidak memiliki sisik sehingga memudahkan dalam proses pengolahan dan semua dapat dimakan tanpa menyisahkan limbah (Kurniawan, 2013).



Sumber : Dokumentasi Pibadi.

Gambar 2.1 Cumi Asin.

2. Bahan Tambahan Pangan

Bahan Tambahan Pangan (BTP) adalah bahan atau campuran bahan yang secara alami bukan merupakan bagian dari bahan baku pangan, tetapi ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan antara lain bahan pewarna, pengawet, penyedap rasa, anti gumpal, pemucat dan pengental (Praja, 2015).

a. Penggunaan Bahan Tambahan Pangan

Tujuan penggunaan bahan tambahan pangan adalah untuk meningkatkan atau mempertahankan nilai gizi dan kualitas daya simpan, membuat bahan pangan lebih mudah dihidangkan, serta mempermudah preparasi bahan pangan (Cahyadi, 2023).

b. Jenis-Jenis Bahan Tambahan Pangan

Pada umumnya bahan tambahan pangan berdasarkan cara penambahannya dapat dibagi menjadi dua golongan besar, yaitu :

- 1) Bahan tambahan pangan yang ditambahkan dengan sengaja kedalam makanan, dengan mengetahui komposisi bahan tersebut dan maksud penambahan itu dapat mempertahankan kesegaran, cita rasa dan membantu pengolahan, sebagai contoh pengawet, pewarna dan penguat.
- 2) Bahan tambahan pangan yang tidak sengaja ditambahkan, yaitu bahan yang tidak mempunyai fungsi dalam makanan tersebut, terdapat secara tidak sengaja, baik dalam jumlah sedikit atau cukup banyak akibat perlakuan selama proses produksi, pengolahan, dan pengemasan. Bahan ini dapat pula merupakan residu atau kontaminan dari bahan yang sengaja ditambahkan untuk tujuan produksi bahan mentah atau penanganannya yang masih terus terbawa kedalam makanan yang akan dikonsumsi. Contoh bahan tambahan pangan dalam golongan ini adalah residu pestisida (termasuk insektisida, herbisida, fungisida, dan rodentisida), antibiotik, dan hidrokarbon aromatik polisiklis (Susilo dkk, 2019).

c. Bahan Tambahan Pangan Yang Diizinkan

Bahan Tambahan Pangan yang diizinkan ditambahkan diatur dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 033 Tahun 2012, terdiri dari golongan BTP yang diizinkan di antaranya sebagai berikut.

- 1) Antioksidan (*antioxidant*).
- 2) Antikempal (*anticaking agent*).
- 3) Pengatur keasaman (*acidity regulator*).
- 4) Pemanis buatan (*artificial sweetener*).
- 5) Pemutih dan pematang telur (*flour treatment agent*).
- 6) Pengemulsi, pemantap, dan pengental (*emulsifier, stabilizer, thickener*).
- 7) Pengawet (*preservative*).
- 8) Penguat (*firmer agent*).
- 9) Pewarna (*colour*).

- 10) Penyedap rasa dan aroma, penguat rasa (*flavour, flavour enhancer*)
 - 11) Sekuestran (*sequestrant*).
- d. Bahan Tambahan Pangan Yang Dilarang
- Beberapa bahan tambahan yang dilarang digunakan dalam makanan, menurut Permenkes RI Nomor 033 Tahun 2012 sebagai berikut.
- 1) Natrium tetraborat (*boraks*).
 - 2) Formalin (*formaldehyd*).
 - 3) Minyak nabati yang dibrominasi (*brominated vegetable oils*).
 - 4) Kloramfenikol (*chloramphenicol*).
 - 5) Kalium klorat (*pottasium chlorate*).
 - 6) Dietilpirokarbonat (*diethylpyrocarbonate, DEPC*).
 - 7) Nitrofuranzon (*nitrofuranzone*).
 - 8) P-Phetilkarbamida (*p-phenethylcarbamide, dulcin, 4-ethoxyphenyl urea*).
 - 9) Asam Salisilat dan garamnya (*salicylic acid and its salt*)
(Cahyadi, 2023).

3. Bahan Pengawet

Pengawet adalah satu bahan aditif yang ditambahkan ke dalam makanan. Tujuan pengawet adalah untuk mengurangi atau mencegah pertumbuhan mikro-organisme yang menyebabkan makanan berbau busuk dan basi. Penggunaan pengawet dalam jangka panjang akan memengaruhi berbagai organ dan sistem tubuh manusia (Zein dkk, 2019).

Zat pengawet terdiri dari zat organik dan anorganik dalam bentuk asam dan garamnya, yaitu :

a. Pengawet Organik

Zat pengawet organik lebih banyak dipakai daripada anorganik karena bahan ini lebih mudah dibuat. Zat kimia yang sering dipakai sebagai bahan pengawet adalah zat kimia seperti asam sorbat, asam propionat, asam benzoat asam asetat, dan epoksida.

b. Pengawet Anorganik

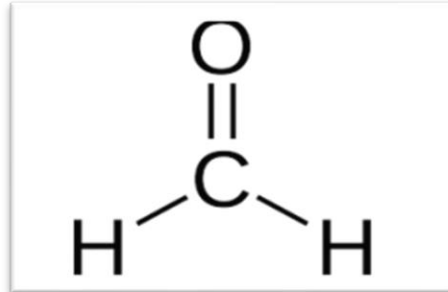
Zat pengawet anorganik yang masih sering dipakai adalah sulfit, nitrat, dan nitrit. Sulfit digunakan dalam bentuk gas SO_2 , garam Na, atau K- sulfit, bisulfit, dan metabisulfit. Bentuk efektifnya sebagai pengawet adalah asam sulfit tak terdisosiasi (terutama terbentuk pada pH dibawah 3) (Ibrahim, 2022).

4. **Formalin**

a. Pengertian Formalin

Formalin atau Formaldehyde (methanal) adalah senyawa kimia dengan formula/gugus CH_2O . Sebagai golongan sederhana aldehyde yang pertama sekali disintesa oleh seorang ahli kimia Rusia Aleksandre Butlerov dan diidentifikasi oleh August Wilhelm von Hofmann. Larutan Formalin adalah larutan formaldehid (30-40%) dalam air yang tidak berwarna dan baunya sangat menusuk. Pada formalin biasanya ditambahkan metanol (Zein dkk, 2019).

Rumus struktur formalin adalah sebagai berikut :



Sumber : Mundriyastuti, Y. 2021

Gambar 2.2 Struktur Formalin

b. Kegunaan Formalin

Larutan ini merupakan antiseptik untuk membunuh bakteri dan kapang dalam konsentrasi rendah 2%-8%, terutama digunakan untuk sterilisasi peralatan kedokteran, atau untuk mengawetkan mayat dan spesimen biologi lainnya. Di bidang industri, formalin banyak digunakan sebagai pengeras bahan plywood dan karpet serta bahan industri lainnya. Formalin tidak diperuntukkan sebagai bahan tambahan makanan. Penggunaan formalin dalam produk pangan sangat membahayakan kesehatan karena dapat menyebabkan efek

jangka pendek dan panjang tergantung dari besarnya paparan pada tubuh (Zein dkk, 2019).

5. Toksisitas Formalin

Efek samping penggunaan formalin tidak secara langsung akan terlihat. Efek ini hanya terlihat secara kumulatif, kecuali jika seseorang mengalami keracunan formalin dengan dosis tinggi. Formalin sangat berbahaya jika terhirup, mengenai kulit, dan tertelan. Akibat yang ditimbulkan berupa luka bakar pada kulit, iritasi pada saluran pernapasan, reaksi alergi, dan bahaya kanker pada manusia. Kontaminasi formalin dalam bahan makanan sangat membahayakan bagi tubuh. Bila tertelan formalin sebanyak 30 mL atau sekitar 2 sendok makan akan menyebabkan kematian. Jika tertelan maka mulut, perut, tenggorokan akan terasa terbakar, sakit menelan, muntah, mual, dan diare. Tidak jarang juga menyebabkan pendarahan. Dapat mengakibatkan kerusakan hati, jantung, otak, limpa, sistem syaraf pusat, dan ginjal (Antoni, 2010).

Menurut penjelasan International Programme on Chemical Safety (IPCS), batas toleransi formalin pada tubuh dalam bentuk air yaitu 0,1 mg/liter atau 0,2 mg/hari, sedangkan dalam bentuk makanan per orang dewasa adalah 1,5-14 mg/hari. Sedangkan menurut WHO kadar formalin akan menimbulkan toksisitas jika mencapai 6 gr/kg bahan. Dosis letal formaldehid peroral pada tikus adalah 800 mg/kg berat badan (Wijayanti dkk, 2013).

6. Larutan Asam Cuka

a. Pengertian Larutan Asam Cuka

Asam asetat atau asam cuka adalah senyawa organik yang mengandung gugus asam karboksilat, yang dikenal sebagai pemberi rasa asam dan aroma dalam makanan (Wusnah dkk, 2018). Asam asetat (CH_3COOH) merupakan senyawa kimia organik berupa asam karboksilat paling sederhana hasil dari oksidasi etanol dan distilasi. Senyawa berasa asam dan berbau menyengat. Asam asetat terlarut dengan mudah dengan pelarut polar dan nonpolar seperti air. Asam asetat yang terlarut dalam air membentuk asam lemah (CH_3COOH).

Asam cuka mengandung komponen utama yang terdiri dari air dan 3-9% volume asam asetat. Karakteristik tersebut dimanfaatkan industri sebagai reagen dan pengontrol keasaman (Salamah dkk, 2018).

b. Kegunaan Larutan Asam Cuka

Asam asetat merupakan pereaksi kimia dan bahan baku industri yang penting untuk menghasilkan berbagai senyawa kimia. Asam asetat digunakan dalam produksi polimer seperti polietilena tereftalat, selulosa asetat, dan polivinil asetat, maupun berbagai macam serat dan kain. Asam asetat digunakan sebagai pengatur keasaman dalam industri makanan. Penggunaan asam asetat lainnya, termasuk penggunaan dalam cuka relatif kecil. Asam asetat pekat bersifat korosif, sehingga harus digunakan dengan penuh hati-hati. Asam asetat dapat menyebabkan luka bakar, kerusakan mata permanen, serta iritasi pada membran mukosa (Setiawan, 2007). Konsentrasi perendaman dengan larutan asam cuka yang digunakan semakin besar pula kadar formalin yang terlepas dari cumi asin. Penurunan ini terjadi disebabkan semakin tinggi konsentrasi cuka makan maka semakin banyak ion H^+ yang dihasilkan dan berkesempatan beraksi dengan protein metilol maupun protein cross-linking membentuk formaldehida lagi yang terlarut dalam air (Burhan, 2018)



Sumber : Dokumentasi Pribadi

Gambar 2.3 Asam Cuka

7. Lengkuas

a. Pengertian Lengkuas

Lengkuas ini merupakan tumbuhan tegak yang tinggi dan berumur panjang (berumur tahunan) dengan tinggi sekitar 1-2 meter, bahkan dapat mencapai 3,5 meter. Lengkuas ini biasanya tumbuh

dalam rumpun yang rapat. Batangnya tegak, tersusun oleh pelepah-pelepah daun yang bersatu membentuk batang semu berwarna hijau agak keputih-putihan. Permukaan atasnya berwarna hijau mengkilat dan bawahnya hijau pucat. Daun lengkuas berbentuk bulat panjang dengan ujung meruncing dengan pangkal tumpul serta tepi daun rata dan bertangkai pendek serta tersusun berseling. Pertulangan daun lengkuas ini menyirip dengan panjang daun sekitar 20-60 cm dan lebar daun 4-15 cm. Pelepah daun sekitar 15-30 cm, beralur dan berwarna hijau (Hidayah, 2015). Lengkuas mengandung beberapa zat seperti 1-asetoksikavikol-asetat, 1-asetoksi eugenol-asetat, kariofilenoksida, kariofillenol, 1,2-pentadekana, 7-heptadekana, kuersetin-3 metileter, isoramnetin, kaempferida, galangin, galangin3-metil-eter, ramnositrin, flavonoid, minyak atsiri (Hidayah, 2015) dan saponin (Malik, 2018). Zat alami seperti saponin juga dapat menurunkan kadar formalin yang berperan sebagai emulgator (Jannah dkk, 2014). Saponin memiliki dua gugus, kedua gugus yaitu non polar dan polar yang memiliki kemampuan membentuk emulsi air dan formalin, sehingga saponin berperan sebagai emulgator. Saponin akan larut dalam air dan membentuk misel, bagian yang berbentuk bulat merupakan kepala yang dapat berikatan dengan air dan formalin (bersifat polar) sedangkan ekornya bersifat non polar (Saputra dkk, 2017).



Sumber : Dokumentasi Pribadi.
Gambar 2.4 Lengkuas

b. Kegunaan Lengkuas

Lengkuas mempunyai nama daerah laos (Jawa) sering digunakan sebagai bumbu penyedap masakan atau rempah, mempunyai aroma harum dan rasa yang pedas. Banyak ditemukan di wilayah Asia

Tenggara, diIndonesia, China dan Thailand. Selain untuk penyedap, digunakan juga sebagai obat tradisional, untuk mengobati gangguan lambung, menghilangkan kembung, anti jamur, menghilangkan gatal, menambah nafsu makan, demam dan sakit tenggorokan. Akhir-akhir ini banyak digunakan sebagai pengobatan dan pencegahan (Chemoprevention) kanker (Hidayah, 2015).

8. Metode Analisis Formalin

Asam kromatofat merupakan salah satu di antara pereaksi yang banyak digunakan dalam analisis senyawa formaldehida. Kelebihan dari metode asam kromatofat yang digunakan ini adalah asam kromatofat dapat bereaksi secara selektif terhadap senyawa formaldehida (formalin). Sedangkan kelemahan dari metode ini adalah 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 berwarna. 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 (Uddin dkk, 2014).

9. Spektrofotometri *UV-Vis*

a. Pengertian Spektrofotometri *UV-Vis*

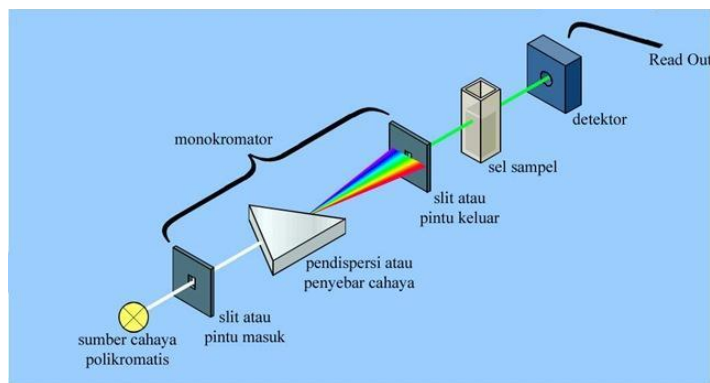
Spektrofotometri *uv-vis* adalah mengukur serapan cahaya di daerah ultraviolet (200-400 nm) dan sinar tampak (400-800 nm) oleh suatu senyawa. Serapan cahaya UV atau cahaya tampak mengakibatkan transisi elektronik, yaitu promosi elektron-elektron dari orbital keadaan dasar yang berenergi rendah ke orbital keadaan tereksitasi berenergi lebih tinggi. Panjang gelombang cahaya *uv* atau

cahaya tampak tergantung pada mudahnya promosi elektron (Abriyani dkk, 2022).

b. Prinsip Spektrofotometri *UV-Vis*

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).

c. Komponen Spektrofotometer UV Visible



Sumber : Emel Seran, 2011.

Gambar 2.5 Instrumen Spektrofotometri *UV-Vis*

1) Sumber cahaya

Sumber sinar polikromatis berfungsi sebagai sumber sinar polikromatis dengan berbagai macam rentang panjang gelombang, untuk spektrofotometer. Untuk radisi kontinyu:

a) Untuk daerah UV dan daerah tampak:

1. Lampu wolfram (lampu pijar) menghasilkan spectrum kontinyu pada gelombang 230-2500 nm.
2. Lampu hydrogen atau deuterium (160-375)
3. Lampu gas xeon (250-600)

b) Untuk daerah IR ada tiga macam sumber cahaya yang dapat digunakan :

1. Lampunerts dibuat dari campuran zirconium oxide (38%) itrium oxide (38%) dan erbiunoxida (3%).

2. Lampu globalar dibuat dari silisium carbide (SiC).
3. Lampu nikrom terdiri dari pita nikel krom dengan panjang gelombang 0,4-20 nm

c) Spectrum radiasi garis UV atau tampak:

1. Lampu uap (lampu natrium, lampu raksa)
2. Lampu katoda cekung /lampu katoda berongga
3. Lampu pembawa muatan dan elektoda (elektrodeless discharge lamp)
4. Laser.

2) Monokromator

Monokromator adalah alat yang berfungsi untuk menguraikan cahaya polikromatis menjadi beberapa komponen panjang gelombang tertentu (monokromatis) yang berbeda (terdispersi). Bagian-bagian monokromator yaitu:

a) Prisma

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) Grating (kisi difraksi).

Keuntungan menggunakan kisi difraksi adalah; 1). Isperse sinar merata, 2). Despersi lebih baik dengan ukuran pendispersi yang sama, 3). Dapat digunakan dalam seluruh jangkauan spectrum cahaya monokromatis ini dapat dipilih panjang gelombang tertentu yang sesuai untuk kemudian dilewatkan melalui celah sempit yang disebut slit. Ketelitian monokromator dipengaruhi juga oleh lebar celah (slit width) yang dipakai.

c) Kuvet

Kuvet merupakan alat yang digunakan untuk mengukur konsentrasi reagen yang dibaca pada spektrofotometer. Kuvet

berbentuk jajaran genjang lebih tepat untuk pengukuran karena cahaya akan jatuh dengan sudut tegak lurus pada permukaan kuvet (KEMENKES, 2011).

3) Detektor

Peranan detektor penerima adalah memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang. Detektor akan mengubah cahaya menjadi sinyal listrik yang selanjutnya akan ditampilkan oleh penampil data dalam bentuk jarum atau angka digital. Dengan mengukur transmitansi larutan sampel, dimungkinkan untuk menentukan konsentrasinya dengan menggunakan hukum Lambert-Beer. Spektrofotometer akan mengukur intensitas cahaya melewati sampel (I), dan membandingkan ke intensitas cahaya sebelum melewati sampel (I_0). Rasio disebut transmitansi dan biasanya digunakan dalam presentase (% T) sehingga bisa dihitung besar absorbansi (A) dengan rumus $A = -\log \%T$.

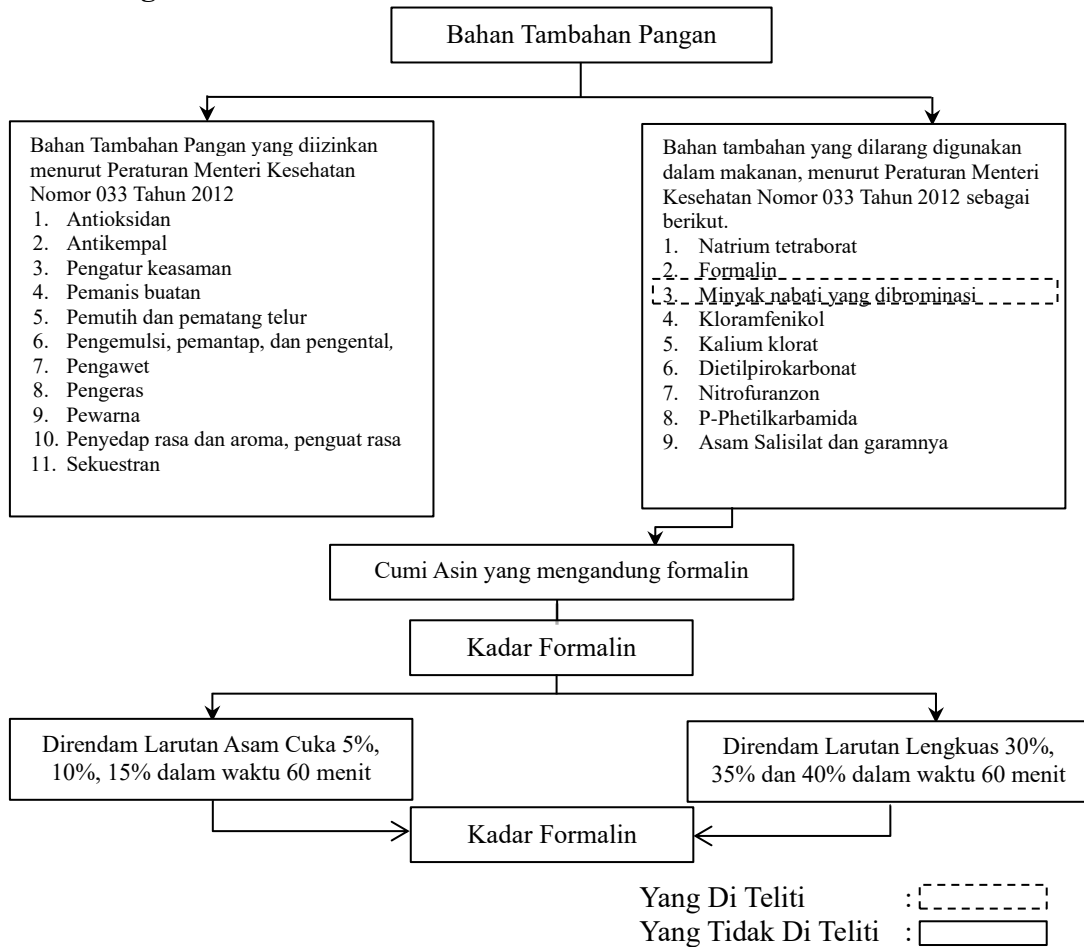
4) Penggandaan/penguat

Penggandaan dan rangkaian berkaitan yang membuat isyarat listrik memadai untuk di baca.

5) Piranti baca/pembaca

Suatu sistem baca yang menangkap besarnya isyarat listrik yang berasal dari detektor (Sastrohamidjojo, 2013).

B. Kerangka Teori

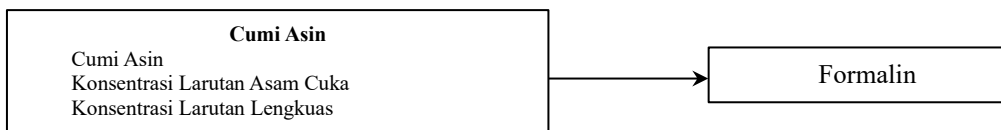


Sumber : Modifikasi (Dewi E, 2023)

C. Kerangka Konsep

Variabel Bebas

Variabel Terikat



D. Hipotesis

- H₀ : Tidak ada pengaruh penurunan kadar formalin pada cumi asin yang direndam larutan asam cuka dan larutan lengkuas.
- H₁ : Ada pengaruh penurunan kadar formalin pada cumi asin yang direndam larutan asam cuka dan larutan lengkuas.