

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimen. Variabel bebas yaitu cumi asin, larutan asam cuka dan larutan lengkuas dengan variasi konsentrasi dan variabel terikat yaitu kadar formalin pada cumi asin. Pada penelitian ini menggunakan pemeriksaan metode uji asam kromatofat untuk uji kualitatif dan uji kuantitatif menggunakan spektrofotometer *UV- Visible*.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang.

2. Waktu

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Juni 2024.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah salah satu cumi asin yang dijual di Pasar Gudang Lelang, Kota Bandar Lampung

2. Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah total populasi yaitu sebanyak 1 sampel yang diambil di Pasar Gudang Lelang Kota Bandar Lampung. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *Random Sampling*. Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali pada hari yang berbeda.

$$(r - 1)(t - 1) \geq 15$$

Keterangan : t = jumlah perlakuan

r = jumlah pengulangan

Perhitungan:

$$(r-1)(t-1) \geq 15$$

$$(r-1)(8-1) \geq 15$$

$$7(r-1) \geq 15$$

$$7r-7 \geq 15$$

$$7r \geq 22$$

$$r \geq 3,14$$

$$= 3$$

D. Variabel dan Definisi Operasional Penelitian

Tabel 3.1 Variabel dan Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara ukur	Alat ukur	Hasil ukur	Skala
1	Independen					
a.	Cumi asin	Cumi asin yang dijual di Pasar Gudang lelang Kota Bandar Lampung	Visual	Panca Indera	Cumi asin dari pasar Gudang Lelang	Nominal
b.	Konsentrasi Larutan Asam Cuka	Larutan asam cuka makan yang dibuat dengan konsentrasi 5%,10% dan 15%	Dengan perhitungan $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$	Gelas Ukur	%	Rasio
c.	Konsentrasi Larutan Lengkuas	Larutan dari serbuk lengkuas yang dibuat dengan konsentrasi 30%, 35%, dan 40%.	Dengan perhitungan : $gr = \frac{\% \times V}{100\%}$	Neraca Elektrik	%	Rasio
2	Dependen					
	Formalin	1. Kualitatif Kandungan formalin pada sampel cumi asin dengan metode asam kromatofat	Visual	Panca Indera	Positif : Berubah warna ungu Negatif : Tidak berubah warna ungu	Nominal
		2. Kuantitatif Kadar formalin pada sampel cumi asin	Spektrofotometri	Spektrofotometer <i>UV-Visible</i>	ppm	Rasio

E. Pengumpulan Data

1. Pengambilan sampel

Peneliti melakukan pengambilan sampel dengan cara sampel dibeli dari pedagang cumi asin di Pasar Gudang Lelang Kota Bandar Lampung. Setiap sampel kemudian diberi label dengan mencantumkan nama/kode sampel, tanggal dan waktu pengambilan sampel, kemudian ditempatkan dalam plastik penyimpanan yang bersih, lalu sampel dibawa ke Laboratorium Kimia Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Tanjungkarang untuk dilakukan pemeriksaan.

2. Pemeriksaan Laboratorium

a. Pengambilan Sampel

1) Alat yang digunakan:

- a) Spidol
- b) Label
- c) Wadah penyimpanan

2) Bahan yang digunakan :

Cumi asin (*Loligo sp.*)

b. Prosedur Kerja

1) Persiapan Alat dan Bahan

Alat : Perangkat Destilasi Sederhana, Spektrofotometer UV-Visible, Label, Aluminium foil, Cawan arloji, Pipet ukur (1 mL, 10 mL, 25 mL), Gelas ukur 100 mL, Labu takar (100 mL dan 250 mL), Tabung reaksi, Rak tabung reaksi, Neraca analitik, Batang pengaduk, Mortar & alu, Hot plate, Erlenmeyer 100 mL, Corong, Beaker glass 500 mL, Bulp pipet, Pipet tetes.

Bahan : Asam fosfat (H_3PO_4) 10% , Asam kromatofat ($C_{10}H_6O_8S_2Na_2 \cdot 2H_2O$) 0,5% dalam asam sulfat (H_2SO_4) 60%, Larutan baku formalin 37 %, Aquades, Cuka Makan, Serbuk Lengkuas, Sampel cumi asin.

2) Pembuatan Larutan Uji

a) Larutan Asam Cuka

Membuat larutan asam cuka 5%, 10%, 15% dengan masing-masing memipet 50 mL, 100 mL, dan 150 mL larutan asam cuka yang kemudian ditambahkan masing-masing 200 mL, 150 mL dan 100 mL aquades dan dimasukkan ke dalam 3 beaker glass 500 mL. Masing-masing dengan volume 250 mL dan diberi nomor 1-3.

$$\text{Rumus} \quad : \quad C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

Keterangan :

C_1 : Konsentrasi awal

V_1 : Volume yang akan dipipet

C_2 : Konsentrasi yang akan dibuat

V_2 : Volume yang akan dibuat

Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{a.} \quad C_1 \times V_1 &= C_2 \times V_2 \\ 25 \times V_1 &= 5 \times 250 \\ V_1 &= \frac{5 \times 250}{25} \\ &= 50 \text{ mL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b.} \quad C_1 \times V_1 &= C_2 \times V_2 \\ 25 \times V_1 &= 5 \times 250 \\ V_1 &= \frac{5 \times 250}{25} \\ &= 100 \text{ mL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c.} \quad C_1 \times V_1 &= C_2 \times V_2 \\ 25 \times V_1 &= 5 \times 250 \\ V_1 &= \frac{5 \times 250}{25} \\ &= 150 \text{ mL} \end{aligned}$$

b) Larutan Lengkuas (Merk Cap sahabat)

Membuat larutan lengkuas 30%, 35% dan 40% dengan masing-masing ditimbang 75 gr, 87,5 gr dan 100 gr bubuk

larutan lengkuas pabrikan lalu dilarutkan masing-masing ke dalam 250 mL aquadest, lalu dimasukkan ke dalam 3 beaker glass 500 mL diberi nomor 1-3.

$$\text{Rumus : } \% = \frac{gr}{v} \times 100\%$$

Keterangan :

% : Konsentrasi

w : massa bubuk lengkuas yang akan ditimbang (gr)

v : volume zat pelarut bubuk lengkuas (mL)

Perhitungan :

$$\text{a. } gr = \frac{\% \times V}{100\%}$$

$$gr = \frac{30 \times 250}{100\%}$$

$$gr = 75 \text{ gr}$$

$$\text{b. } gr = \frac{35 \times 250}{100\%}$$

$$gr = 87,5 \text{ gr}$$

$$\text{c. } gr = \frac{40 \times 250}{100\%}$$

$$gr = 100 \text{ gr}$$

3) Pembuatan Reagen

$$\text{Rumus: } V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

Keterangan :

V_1 = Volume yang akan dibuat

C_1 = Konsentrasi yang akan dibuat

V_2 = Volume yang akan di pipet

C_2 = Konsentrasi yang akan diencerkan

a) Asam fosfat (H_3PO_4) 10%

Dipipet sebanyak 11,76 mL larutan Asam fosfat (H_3PO_4) 10% masukkan kedalam labu ukur 100 mL. Kemudian ditambahkan dengan aquadest sampai tanda batas 100 mL. Lalu pindahkan ke dalam botol reagen dan diberikan label.

b) Asam sulfat 60 %

Dipipet sebanyak 61,22 mL larutan Asam sulfat 60% dan masukkan kedalam labu ukur 100 mL. Kemudian tambahkan dengan aquadest sampai tanda batas 100 mL. Lalu pindahkan ke dalam botol reagen dan beri label.

c) Asam kromatofat 0,5% dalam Asam sulfat (H_2SO_4) 60%

Ditimbang kristal asam kromatofat sebanyak 0,5 gr. Masukkan ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian ditambahkan dengan larutan Asam Sulfat 60% sampai tanda batas 100 mL. Lalu homogenkan, dan kemudian pindahkan ke dalam botol reagen.

d) Pengenceran Baku Formalin

Formalin 37% diambil 0,27 mL lalu dimasukan dilabu ukur 100 mL, kemudian ditambahkan aquades sampai tanda batas sehingga diperoleh larutan baku yaitu 1.000 ppm. Lalu dari 1.000 ppm di encerkan menjadi 100 ppm, dari 1.000 ppm dipipet 10 mL dimasukan dilabu ukur, kemudian ditambahkan aquades sampai tanda batas sehingga diperoleh larutan baku yaitu 100 ppm. Setelah 100 ppm di encerkan untuk larutan standarnya, dibuat konsentrasi yang berbeda yaitu 1, 2, 4, 6, 8, 10 ppm. Kemudian dimasukkan ke labu takar 100 mL yang sudah diberi label, kemudian ditambah aquades sampai tanda batas (Hardaningsih dkk, 2017).

4) Uji Kualitatif dengan metode Asam Kromatofat (SNI 01-2894-1992)

a) Prinsip

Jika sampel positif mengandung formalin setelah direaksikan dengan asam kromatofat, akan dihasilkan larutan berwarna ungu.

b) Uji Kualitatif Dengan Metode Asam Kromatofat

1. Disiapkan alat dan bahan

2. Ditimbang sampel sebanyak 15 gr yang telah dihaluskan, kemudian dimasukkan ke dalam labu destilat, ditambahkan 75 mL aquades serta asamkan dengan asam fosfat kurang lebih 1mL.
3. Hubungkan labu dengan alat destilasi, perlahan-lahan destilasi sampel dan tampung destilat sampai didapat 50 mL.
4. Kemudian ambil 5 mL destilat masukkan kedalam tabung reaksi, tambahkan 5 mL asam kromatofat. Campurkan
5. Panaskan dengan penangas air selama 20 menit dan diamati perubahan yang terjadi
6. Jika adanya formalin ditunjukkan dengan terbentuknya warna ungu muda sampai terang yang sama seperti larutan baku pembanding.
7. Pembuatan kontrol positif (+)
5 mL formalin + 5 mL Asam Kromatofat
Pembuatan kontrol negatif (-)
5 mL Aquades + 5 mL Asam Kromatofat

Interpretasi hasil :

Positif (+) : Terjadi perubahan warna pada larutan sampel menjadi ungu lembayung.

Negatif (-) : Tidak terjadi perubahan warna pada larutan sampel menjadi ungu lembayung. (Niswah dkk, 2016).

5) Uji Kuantitatif Dengan Spektrofotometer UV– Vis Sebelum Perlakuan

a) Penetapan Panjang Gelombang λ max

Dari konsentrasi larutan standar formalin 10 ppm dipipet 10 mL, dimasukan dalam labu takar 100 mL dan diencerkan dengan aquades hingga tanda batas. Tambahkan 5 mL asam kromatofat 0,5%, diperoleh larutan sejumlah 10 ppm. Diukur absorbansi larutan standar pada rentang panjang gelombang

500-600 nm menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis (Manoppo, 2014).

b) Kurva Kalibrasi

Pembuatan larutan standar untuk kurva kalibrasi dibuat standar formalin dilakukan dengan membuat berbagai konsentrasi 1, 2, 4, 6, 8, 10 ppm. Ditambahkan 5 mL asam kromatofat, kemudian pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 582,0 nm.

Pengukuran panjang gelombang maksimum dapat dilihat menggunakan spektrofotometri uv-vis. Akan diperoleh persamaan regresi liner $y = bx + a$ sehingga dapat digunakan untuk mengetahui kadar formalin pada sampel.

Rumus Perhitungan konsentrasi sampel:

$$y = a + bx$$

$$x = \frac{y - a}{b}$$

Keterangan:

y = Nilai absorbansi sampel cumi asin

x = Konsentrasi sampel cumi asin

b = Koefisien regresi

a = Koefisien regresi

c) Penetapan Kadar Formalin Sebelum Perendaman Dengan Larutan Uji

1. Sampel cumi asin yang telah di haluskan dengan mortarditimbang 15 gr kemudian dimasukkan ke dalam labu destilasi, ditambahkan 75 mL aquades serta larutan asam fosfat 10% sebanyak ± 1 mL. dan didestilasi.
2. Hasil destilasi kemudian ditampung sebanyak 50 mL.
3. Diambil hasil destilasi sebanyak 5 mL lalu dimasukan ke dalam tabung reaksi
4. Kemudian ditambah asam kromatofat sebanyak 5 mL.
5. Dipanaskan selama 20 menit lalu dinginkan.
6. Lalu diukur absorbansinya dengan spektrofotometer.

7. Jika sampel tidak akan diperiksa segera, sampel disimpan didalam wadah tertutup dan dimasukkan ke dalam kulkas. Dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan.
- 6) Perendaman Dengan Larutan Asam Cuka dan Larutan Lengkuas
Ditimbang cumi asin sebanyak 20 gr, masukan kedalam beaker glass 500 ml yang berisi larutan asam cuka dan larutan lengkuas sebanyak 250 mL, yang sudah diberi label. Lakukan sampai ke 6 beaker glass 500 mL tersebut berisi dengan masing-masing 20 gr cumi asin. Setelah waktu perendaman selesai diambil cumi asin yang telah direndam dalam masing-masing beaker glass 500 mL lalu dihaluskan menggunakan mortar.
 - 7) Uji Kuantitatif Dengan Spektrofotometer UV- Vis Setelah Perendaman
 - a) Sampel cumi asin yang telah dilakukan perendaman dengan larutan asam cuka dan larutan lengkuas, di haluskan dengan mortar.
 - b) Sampel yang akan diperiksa kemudian ditimbang sebanyak 15 gr dan dimasukkan ke dalam labu destilasi, ditambahkan 75 mL aquades serta larutan asam fosfat 10% sebanyak ± 1 mL. dan didestilasi.
 - c) Hasil destilasi kemudian ditampung.
 - d) Diambil hasil destilasi sebanyak 5 mL lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi
 - e) Kemudian ditambah asam kromatofat sebanyak 5 mL.
 - f) Dipanaskan selama 20 menit lalu dinginkan.
 - g) Lalu diukur absorbansinya dengan spektrofotometer.
 - h) Jika sampel tidak akan diperiksa segera, sampel disimpan didalam wadah tertutup dan dimasukkan ke dalam kulkas. Dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan.

F. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan data

- a. *Coding* yaitu memberikan kode pada sampel cumi asin yang diteliti untuk memudahkan dalam memasukkan ke program komputer.
- b. *Editing* yaitu mengkaji dan meneliti data yang telah diperoleh.
- c. *Tabulating* yaitu setelah data tersebut masuk kemudian dirangkap dan disusun dalam bentuk tabel agar dapat dibaca dengan mudah
- d. *Entry* yaitu memasukkan data yang diperoleh dan dikelompokkan kedalam komputer untuk diolah lebih lanjut.

2. Analisis data

Analisa yang digunakan yaitu Analisa data univariat dan bivariat.

- a. Analisa univariat adalah analisa data univariat terhadap variabel dari hasil penelitian dengan masing-masing waktu perendaman yang dilakukan pengulangan 3 kali kemudian diakumulasikan dan dihitung rata-ratanya.
- b. Analisa bivariat adalah analisa data yang dilakukan terhadap 2 variabel. Analisa bivariat didapatkan pengaruh kadar formalin terhadap konsentrasi dengan perlakuan 5%, 10%, 15% pada Larutan Asam Cuka dan perlakuan 30%, 35% dan 40% pada larutan lengkuas menggunakan uji *one Way Anova*, dengan syarat data harus berdistribusi normal untuk mengetahui pengaruh perendaman larutan asam cuka dan larutan lengkuas terhadap kadar formalin pada cumi asin.

G. Ethical Clearence (Persetujuan Etik)

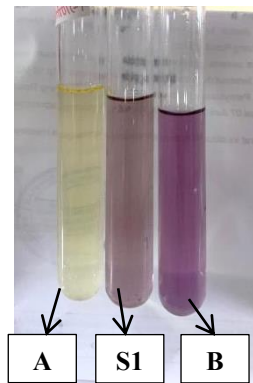
Penelitian yang dilakukan atas izin komisi etik, walaupun penelitian ini tidak menggunakan subyek manusia, namun tetap dilakukan telaah secara Etik, naskah proposal diserahkan ke Komite Etik Poltekkes Tanjungkarang untuk untuk dievaluasi kelayakannya.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Uji Kualitatif

Berdasarkan hasil pemeriksaan formalin terhadap cumi asin pada salah satu pedagang di Pasar Gudang Lelang Kota Bandar Lampung, yang dilakukan di Laboratorium Kimia Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang, pada tanggal 03 Juni 2024. Sampel diperiksa lalu didapatkan hasil negatif (tidak mengandung formalin), kemudian peneliti menambahkan 0,001% formalin pada sampel, didapatkan hasil positif mengandung formalin dengan uji Asam Kromatofat 0,5%. Sebelum melakukan pemeriksaan, dilakukan pemberian identitas pada sampel yang akan diteliti dengan memberikan kode sampel menggunakan huruf dan angka. Maka didapatkan hasil sebagai berikut:



Gambar 4.1 Hasil Pemeriksaan Uji Kualitatif dengan pereaksi Asam Kromatofat 0,5%

Keterangan: A = Kontrol (-) ; B = Kontrol (+) ; S1 = Sampel 1

Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan uji kualitatif dengan pereaksi Asam Kromatofat 0,5%

Sumber Sampel	Kode Sampel	Perubahan Warna	Kesimpulan
Pasar Gudang Lelang	S1	Bening-ungu lembayung	Positif (+)

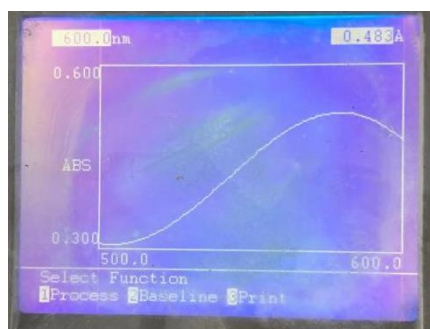
Berdasarkan tabel 4.1, hasil pemeriksaan uji kualitatif dengan pereaksi Asam Kromatofat 0,5% menunjukkan adanya perubahan warna, yaitu ditunjukkan dengan terbentuknya warna bening-ungu lembayung.

Hasil uji kualitatif dalam penelitian ini kemudian dilanjutkan dengan melakukan uji kuantitatif menggunakan spektrofotometer uv-visible.

1. Uji Kuantitatif

a. Menentukan Panjang Gelombang λ max

Sebelum dilakukan penetapan kadar dengan menggunakan metode spektrofotometri uv-visible, terlebih dahulu dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum, bertujuan agar absorbansi sampel berada pada panjang gelombang maksimum, sehingga didapatkan hasil yang maksimal. Pada penetapan panjang gelombang maksimum larutan baku standar formalin yang digunakan peneliti dengan konsentrasi 10 ppm dan diukur pada panjang gelombang 500-600 nm. Maka didapatkan hasil pengukuran panjang gelombang serapan maksimum dari larutan baku standar formalin adalah 582,0 nm.



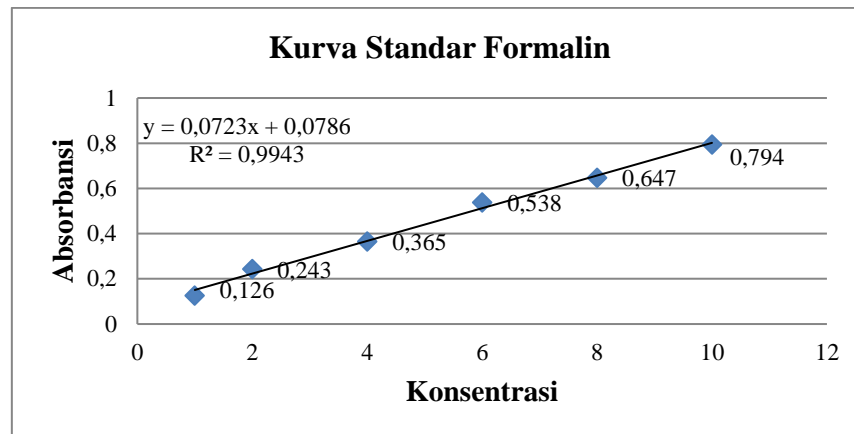
Gambar 4.2 Kurva λ max

b. Kurva Kalibrasi

Kurva kalibrasi larutan baku formalin ditentukan dengan membuat larutan seri standar menggunakan stok larutan baku 100 ppm. Selanjutnya dibuat seri dengan konsentrasi masing-masing 1 ppm, 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang 582,0 nm.

Tabel 4.2 Hasil pengukuran Absorbansi Larutan Baku Formalin

Konsentrasi (ppm)	Absorban
1	0,126
2	0,243
4	0,385
6	0,538
8	0,647
10	0,794



Gambar 4.3 Kurva Baku Standar Formalin

Perhitungan kurva kalibrasi formalin didapatkan persamaan regresi linier $y = 0,0723x + 0,0786$ dengan koefisien korelasi (R^2) sebesar 0,9943. Persamaan regresi linier dinyatakan baik jika nilai (R^2) yang diperoleh di atas 0,9 yang mendekati 1,0. Kurva kalibrasi formalin didapatkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,9 (0,9943) artinya, semua konsentrasi larutan standar formalin yang dibuat menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi maka semakin besar absorbansi.

c. Kadar Formalin Pada Cumi Asin

Kadar formalin pada sampel cumi asin di uji menggunakan metode Spektrofotometri *Uv-Vis*, penetapan kadar formalin pada sampel cumi asin yang dijual di Pasar Gudang Lelang Kota Bandar Lampung dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Uji Absorbansi Sampel Cumi Asin Sebelum Direndam Larutan Uji

No	Kode Sampel	Absorbansi Sampel	Konsentrasi larutan (mg/L)	Kadar Formalin (mg/kg)
1	S1	0,228	2,0664	6,888

Berdasarkan sampel cumi asin yang diperiksa di Laboratorium Kimia Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang. Diketahui memiliki kandungan formalin dengan kadar 6,888mg/kg. Kemudian peneliti menguji sampel cumi asin dengan direndam larutan asam cuka dan larutan lengkuas.

2. Analisa Univariat

Peneliti melakukan uji kuantitatif menggunakan spektrofotometer uv-vis, untuk mengetahui kadar formalin pada sampel cumi asin yang telah diberi perlakuan dengan cara direndam larutan asam cuka dan larutan lengkuas. Pada larutan asam cuka sampel cumi asin dilakukan perendaman dengan variasi konsentrasi, yaitu 5%, 10%, dan 15% lalu pada larutan lengkuas sampel cumi asin dilakukan perendaman dengan variasi konsentrasi, yaitu 30%, 35% dan 40%. Uji kuantitatif disajikan dengan menjabarkan kadar awal sampel cumi asin sebelum dan setelah dilakukan perendaman.

Tabel 4.4 Hasil perendaman cumi asin dengan larutan asam cuka selama 60 menit

Konsentrasi Perendaman	Kadar formalin dalam sampel (mg/kg)				Rata-rata
	I	II	III	IV	
5%	5,2283	5,1820	5,1820	5,1360	5,1820
10%	3,4763	3,5683	3,5683	3,5223	3,5338
15%	3,0153	2,9690	3,0613	3,0153	3,0152

Tabel 4.4 diatas menunjukkan bahwa perendaman cumi asin yang direndam larutan asam cuka dengan variasi konsentrasi. Didapatkan rata-rata penurunan kadar formalin konsentrasi 5%, 10% dan 15% yaitu 5,1820 sampai 3,0152 mg/kg.

Tabel 4.5 Hasil perendaman cumi asin dengan larutan lengkuas selama 60 menit

Konsentrasi Perendaman	Kadar formalin dalam sampel (mg/kg)				Rata-rata
	I	II	III	IV	
30%	5,2743	5,3203	5,3667	5,3667	5,3320
35%	4,9977	4,9977	5,0433	5,0900	5,0322
40%	4,4907	4,3983	4,4443	4,4907	4,4560

Tabel 4.5 diatas menunjukkan bahwa perendaman cumi asin yang direndam larutan lengkuas dengan variasi konsentrasi. Didapatkan rata-rata penurunan kadar formalin konsentrasi 30%, 35% dan 40% yaitu 5,3320 sampai 4,4560 mg/kg.

Uji kuantitatif disajikan dengan menjabarkan kadar awal sampel cumi asin sebelum dan setelah dilakukan perendaman. Berikut

perhitungan kadar formalin pada cumi asin sebelum dan setelah perendaman:

$$\% \text{ Kadar Formalin} = \frac{\text{Kadar Awal Formalin} - \text{Kadar Akhir Formalin}}{\text{Kadar Awal Formalin}} \times 100\%$$

Berdasarkan penjabaran diatas, berikut data hasil uji kuantitatif menggunakan spektrofotometer uv-vis pada persentase penurunan kadarformalin pada cumi asin sebelum dan setelah perendaman.

Tabel 4.6 Persentase penurunan kadar formalin pada cumi asin yang direndam larutan asam cuka.

Konsentrasi Perendaman	Variabel Penelitian	Kadar formalin (mg/kg)		Persentase penurunan (%)
		Kadar awal formalin cumi asin pada sampel kode S1 sebelum perendaman	Kadar akhir formalin cumi asin pada sampel kode S1 sesudah perendaman	
5%	Larutan asam cuka	6,8880	5,1360	25,43%
10%	Larutan asam cuka	6,8880	3,5223	48,86%
15%	Larutan asam cuka	6,8880	3,0153	56,22%

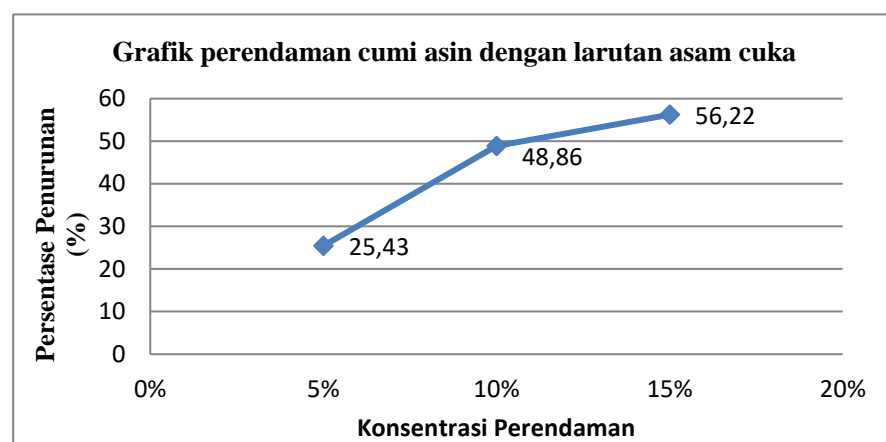
Berdasarkan tabel 4.6, persentase penurunan kadar formalin pada cumi asin yang direndam larutan asam cuka mampu menarik kadar formalin. Didapatkan penurunan kadar formalin cumi asin terendah terjadi pada konsentrasi 5% yaitu sebesar 25,43%, sedangkan kadar formalin tertinggi terjadi pada konsentrasi 15%, dengan larutan asam cuka dapat menurunkan kadar formalin sebesar 56,22%.

Tabel 4.7 Persentase penurunan kadar formalin pada cumi asin yang direndam larutan lengkuas.

Konsentrasi Perendaman	Variabel Penelitian	Kadar formalin (mg/kg)		Persentase penurunan (%)
		Kadar awal formalin cumi asin pada sampel kode S1 sebelum perendaman	Kadar awal formalin cumi asin pada sampel kode S1 sesudah perendaman	
30%	Larutan lengkuas	6,8880	5,3667	22,09%
35%	Larutan lengkuas	6,8880	5,0900	26,10%
40%	Larutan lengkuas	6,8880	4,4907	34,80%

Berdasarkan tabel 4.7, persentase penurunan kadar formalin pada cumi asin yang direndam larutan lengkuas mampu menarik kadar formalin. Didapatkan penurunan kadar formalin cumi asin terendah terjadi pada konsentrasi 30% yaitu sebesar 22,09%, sedangkan kadar formalin tertinggi terjadi pada konsentrasi 40%, dengan larutan lengkuas dapat menurunkan kadar formalin sebesar 34,80%.

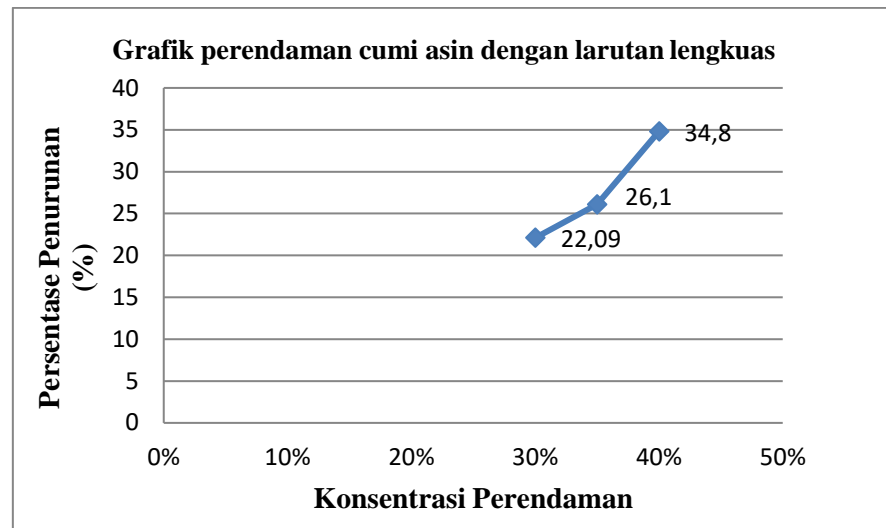
- a. Grafik Penurunan Kadar Formalin Pada Sampel cumi asin Setelah Perendaman dengan larutan asam cuka



Gambar 4.4 Grafik Persentase Penurunan Kadar Formalin Pada Cumi Asin Setelah Direndam Larutan Asam Cuka

Berdasarkan gambar 4.4, cumi asin yang direndam dengan larutan asam cuka dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, 15% selama 60 menit. Didapatkan penurunan kadar formalin, sehingga dapat disimpulkan bahwa, semakin besar konsentrasi perendaman maka semakin banyak formalin yang terlepas pada cumi asin oleh larutan asam cuka.

- b. Grafik Penurunan Kadar Formalin Pada Sampel cumi asin Setelah Perendaman dengan larutan lengkuas



Gambar 4.5 Grafik Persentase Penurunan Kadar Formalin Pada Cumi Asin Setelah Direndam Larutan Lengkuas

Berdasarkan gambar 4.5, cumi asin yang direndam dengan larutan lengkuas dengan variasi konsentrasi 30%, 35%, 40% selama 60 menit. Didapatkan penurunan kadar formalin, sehingga dapat disimpulkan bahwa, semakin besar konsentrasi perendaman maka semakin banyak formalin yang terlepas pada cumi asin oleh larutan lengkuas.

3. Analisa Bivariat

Uji kuantitatif pada sampel cumi asin yang direndam larutan asam cuka dan larutan lengkuas ini, bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman larutan asam cuka dan larutan lengkuas terhadap kadar formalin dengan konsentrasi perendaman untuk larutan asam cuka sebesar 5%, 10%, 15% dan larutan lengkuas sebesar 30%, 35%, 40% yang dilakukan dengan uji Anova. Data yang didapat dari hasil penelitian ini dilakukan uji normalitas dan homogenitas terlebih dahulu sebagai syarat untuk lanjut ke uji anova. Hasil uji normalitas dan homogenitas dapat dilihat pada lampiran 1 didapatkan ($P\text{-value} > 0.05$), maka data tersebut dinyatakan terdistribusi normal dan homogen. Data tersebut dilanjutkan ke uji One Way Anova yang terdapat pada tabel 4.8 dan 4.9

Tabel 4.8 Hasil Uji One Way Anova Konsentrasi dan Jenis Perendaman Larutan Asam Cuka

Larutan Asam Cuka	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>p-value</i>
Between Groups	.916	2	.458	2241.926	.000
Within Groups	.002	9	.000		
Total	.918	11			

Tabel 4.9 Hasil Uji One Way Anova Konsentrasi dan Jenis Perendaman Larutan Lengkuas

Larutan Lengkuas	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>p-value</i>
Between Groups	.174	2	.087	401.513	.000
Within Groups	.002	9	.000		
Total	.176	11			

Berdasarkan tabel 4.8 dan 4.9, hasil uji one way anova diperoleh nilai p-value 0.000 ($P < 0.05$). Dapat disimpulkan terdapat pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar formalin pada cumi asin yang direndam larutan asam cuka 5%, 10%, 15% dan larutan lengkuas 30%, 35%, 40%.

B. Pembahasan

1. Uji Kualitatif

Penelitian ini dilakukan karena masih banyaknya penyalahgunaan formalin yang dijadikan sebagai bahan tambahan makanan. Sedangkan penggunaan formalin pada makanan tidak diizinkan. Hal ini tertulis di Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 033 tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Makanan. Hasil penelitian didapatkan sampel cumi asin didapatkan tidak mengandung formalin (negatif). Karena pada pemeriksaan secara kualitatif menggunakan Asam Kromatofat 0,5% didapatkan sampel tidak berubah warna. Sehingga peneliti melakukan penambahan formalin sebesar 10 ppm dan dilakukan pemeriksaan ulang, didapatkan hasil sampel positif formalin dengan hasil sampel warna bening-ungu lembayung. Penambahan formalin ini didasari pada tujuan

peneliti untuk menganalisis pengaruh perendaman larutan asam cuka dan larutan lengkuas dengan variasi konsentrasi terhadap cumi asin.

2. Uji Kuantitatif

Sampel cumi asin yang positif mengandung formalin dilanjutkan dengan pemeriksaan secara kuantitatif menggunakan alat spektrofotometer uv-visible. Dengan menggunakan sinar tampak (visible), karena larutan yang digunakan berwarna ungu dengan panjang gelombang λ max 582,0 nm. Setelah itu, membuat kurva kalibrasi seri standar formalin yang diperoleh persamaan regresi linier $y = 0,0723x + 0,0786$ dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9943. Kemudian dari persamaan regresi linear tersebut, maka didapatkan kadar sampel cumi asin sebelum direndam larutan asam cuka dan larutan lengkuas didapatkan kadar sebesar 6,8880 mg/kg.

Peneliti melakukan perendaman cumi asin menggunakan larutan asam cuka dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15%, lalu larutan lengkuas dengan konsentrasi 30%, 35%, dan 40% yang bertujuan untuk mengurangi kadar formalin pada cumi asin. Perendaman dilakukan dengan waktu 60 menit. Setiap variasi konsentrasi dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali, sehingga total disetiap peredaman cumi asin pada larutan asam cuka dan larutan lengkuas 12 kali, dan total keseluruhan 24 kali pengulangan.

Pemeriksaan penurunan kadar formalin berdasarkan hasil uji kuantitatif menggunakan spektrofotometer uv-visible, menunjukkan adanya penurunan kadar formalin pada sampel cumi asin untuk setiap jenis perendaman, pada larutan asam cuka dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% dan pada larutan lengkuas dengan konsentrasi 30%, 35%, 40%. Cumi asin yang direndam dengan larutan asam cuka konsentrasi 15% didapatkan presentase penurunan sebanyak 56,22%. Sedangkan yang direndam dengan larutan lengkuas konsentrasi 40% didapatkan presentase penurunan sebanyak 34,80%.

Temuan peneliti yang menyatakan bahwa, larutan asam cuka mampu menarik kadar formalin pada pangan hewani, sejalan dengan penelitian

yang dilakukan oleh (Setiawati dkk, 2023), bahwa perendaman pada cumi-cumi kering yang direndam larutan asam cuka dan air garam dapat menarik kadar formalin. Cumi-cumi kering yang direndam dengan larutan asam cuka dengan konsentrasi tertinggi 15% didapatkan presentase penurunan sebesar 21,582%. Sedangkan menurut penelitian (Jannah dkk, 2014) pada sampel udang putih yang direndam dengan larutan lengkuas konsentrasi 20% didapatkan presentase penurunan sebesar 0,51% .

Berdasarkan penjabaran diatas, diketahui terjadinya penurunan kadar formalin cumi asin tertinggi yang direndam larutan asam cuka konsentrasi 15% selama 60 menit didapatkan presentase penurunan sebanyak 56,23%, sedangkan penurunan kadar formalin cumi asin tertinggi yang direndam dengan larutan lengkuas didapatkan presentase penurunan sebanyak 35,31% selama 60 menit. Pada tabel 4.4, dan 4.5, bahwa semakin besar konsentrasi perendaman dengan larutan asam cuka dan larutan lengkuas yang digunakan semakin besar pula kadar formalin yang terlepas dari cumi asin. Penurunan ini terjadi disebabkan semakin tinggi konsentrasi cuka maka semakin banyak ion H^+ yang dihasilkan dan berkesempatan beraksi dengan protein metilol maupun protein cross-lingking membentuk formaldehida lagi yang terlarut dalam air (Burhan, 2018). Selain itu sifat formalin yang dapat larut dalam air, membuat formalin yang ada pada cumi asin akan larut dalam pelarutnya yaitu air. Hal tersebut disebabkan karena adanya perbedaan tekanan osmosis antara daging cumi asin dengan larutan perendaman yaitu air, sehingga terjadi perpindahan molekul air dari daging ikan kelarutan perendaman. Melalui proses perendaman molekul ini maka formalin mempunyai sifat larut dalam air karena formalin bersifat polar dan air juga bersifat polar (Farid dkk, 2015). Sedangkan pada ekstrak lengkuas (*Alpinia galanga*. L) merupakan zat alami yang mengandung saponin. 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).

Berdasarkan pada tabel 4.8 dan 4.9, pada hasil uji one way anova diperoleh nilai p-value 0.000 ($P < 0,05$) maka H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada besarnya konsentrasi perendaman sampel cumi asin dengan larutan asam cuka dan larutan lengkuas.

Meskipun data kadar formalin awal pada cumi asin yang di uji dalam penelitian ini menunjukkan masih berada di bawah ambang batas yang ditetapkan oleh European Food Safety Authority (EFSA) yaitu sebesar 100 mg/hari, namun pentingnya dilakukan edukasi pangan mengenai cara pemilihan bahan makanan yang sehat dan tidak mengandung formalin. Hal ini bertujuan sebagai antisipasi mencegah apabila mengolah bahan pangan yang mengandung formalin dari produk olahan. Pihak pemerintah diharapkan untuk selalu memberikan pengawasan dan standar yang ketat, termasuk melakukan inspeksi untuk mencegah terjadinya penyalahgunaan formalin dalam bahan pangan (Surahman dkk, 2019).