

KARYA TULIS ILMIAH

**PENGARUH PERENDAMAN TAHU YANG BERFORMALIN
DENGAN VARIASI KONSENTRASI
LARUTAN GARAM**



**ANNA MANALU
P07534016052**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
2019**

KARYA TULIS ILMIAH

**PENGARUH PERENDAMAN TAHU YANG BERFORMALIN
DENGAN VARIASI KONSENTRASI
LARUTAN GARAM**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi
Diploma III



**ANNA MANALU
P07534016052**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Pengaruh Perendaman Tahu yang Berformalin dengan Variasi Konsentrasi Larutan Garam
Nama : Anna Manalu
NIM : P07534016052

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Disidangkan Dihadapan Penguji
Medan, Juni 2019

**Menyetujui
Pembimbing**



**Musthari, S.Si, M.Biomed
NIP: 195707141981011001**

**Mengetahui
Ketua Jurusan Analis Kesehatan
Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan**



**Endang Sofia, S.Si. M.Si
NIP: 196010131986032001**



LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Perendaman Tahu Yang Berformalin Dengan Variasi Konsentrasi Larutan Garam
Nama : Anna Manalu
NIM : P07534016052

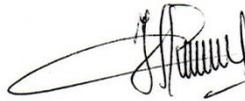
Karya Tulis Ilmiah ini Telah Diuji pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan Analis Poltekkes Kemenkes Medan
2019

Penguji I



Rosmayani Hasibuan, S.Si, M.Si
195912251981012001

Penguji II



Halimah Fitriani Pane, SKM, M.Kes
197211051998032002

Ketua Penguji



Musthari, S.Si, M.Biomed
195707141981011001

**Ketua Jurusan Analis Kesehatan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



Endang Sofia Srg, S.Si, M.Si
196010131986032001

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN
DEPARTEMENT OF HEALTH ANALYST
KTI, JUNY 2019**

ANNA MANALU

The Effect of Formalin Soaking Tofu with Variation in Salt Solution Concentration

x + 28 pages + 6 tables + 4 pictures + 1 grafic + 3 attachment

ABSTRACT

Tofu is food material that very interested by society because of its low price. The existence of protein and fat content is quite high, make tofu including products that are easy or fast rot. So that there are traders who use formalin as a preservative. Formalin is a toxic and dangerous ingredient when it enters the body which can suppress cell function, poisoning and even cause death. In general, the purpose of this study was to determine the percentage decrease in formalin content in tofu before and after soaking with salt solvent.

The study was conducted in March-June 2019 in the Amami Chemistry Laboratory Health Polytechnic of the Indonesian Ministry in Medan. This type of research uses quasi experimental with post-test only control group design. The samples were purchased from the Medan Aksara Market and were given immersion intervention a 1% formalin for 30 minutes.

Based on the semi quantitative test results with the Food Contamination Test Kit F-09, the concentration of 2.5% salt solution can reduce formalin levels 0.80 ppm (50%), 5% the concentration of salt solution can reduce the formalin level of 1.40 ppm (70%), 7.5% the concentration of salt solution can reduce the formalin level of 1.20 ppm (75%), 10% the concentration of salt solution can reduce the formalin level of 1.20 ppm (80%), 12.5% the concentration of salt solution can reduce the formalin level of 1.25 ppm (83.34%), all variations in the concentration of salty Solvent, can reduce the formalin levels in tofu.

Keywords : Tofu, formalin, salt solution

Reading List : 17 (2005-2018)

**POLITEKNIK KESEHATAN RI MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
KTI, JUNI 2019**

ANNA MANALU

Pengaruh Perendaman Tahu yang Berformalin dengan Variasi Konsentrasi Larutan Garam

x + 28 halaman + 6 tabel + 4 gambar + 1 grafik + 3 lampiran

ABSTRAK

Tahu merupakan bahan makanan yang sangat digemari oleh masyarakat karena harganya yang murah. Adanya kandungan protein dan lemak yang cukup tinggi, membuat tahu termasuk produk yang mudah hancur busuk. Sehingga ada pedagang yang menggunakan formalin sebagai pengawet. Formalin merupakan bahan beracun dan berbahaya apabila masuk ke dalam tubuh yang dapat menekan fungsi sel, keracunan bahkan menyebabkan kematian. Secara umum tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui persentase penurunan kandungan formalin pada tahu sebelum dan sesudah di rendam dengan larutan garam.

Penelitian dilakukan pada bulan Mei-Juni 2019 di Laboratorium Kimia Amami Poltekkes Kemenkes RI Medan. Jenis penelitian menggunakan eksperimental semu dengan desain post-test only control group. Sampel di beli dari Pasar Aksara Medan dan diberi intervensi perendaman formalin konsentrasi 1% selama 30 menit.

Berdasarkan hasil uji secara semi kuantitatif dengan Food Contamination Test Kit F-09, konsentrasi larutan garam 2,5% dapat menurunkan kadar formalin 0,80 ppm (50%), konsentrasi larutan garam 5% dapat menurunkan kadar formalin 1,40 ppm (70%), konsentrasi larutan garam 7,5% dapat menurunkan kadar formalin 1,20 ppm (75%), konsentrasi larutan garam 10% dapat menurunkan kadar formalin 1,20 ppm (80%), konsentrasi larutan garam 12,5% dapat menurunkan kadar formalin 1,25 ppm (83,34%), Semua variasi konsentrasi larutan garam, dapat menurunkan kadar formalin pada tahu.

Kata kunci : Tahu, Formalin, Larutan garam

Daftar Bacaan : 17 (2005-2018)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatNya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Pengaruh Perendaman Tahu yang Berformalin dengan Variasi Konsentrasi Larutan Garam”.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Program Diploma III di Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Analis Kesehatan. Dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis mendapat banyak bimbingan, saran, bantuan,serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan Ahli Teknologi Laboratorium Medik.
2. Ibu Endang Sofia,S.Si. M.Si selaku ketua Jurusan Analis Kesehatn Medan
3. Bapak Musthari, S.Si, M.Biomed selaku pembimbing dan ketua penguji yang telah memberikan waktu seta tenaga dalam membimbing, memberi dukungan kepada penulis dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Rosmayani Hasibuan, S.Si, M.Si selaku penguji I dan Ibu Halimah Fitriani Pane, SKM, M.Kes selaku penguji II yang telah memberikan masukan berupa kritik dan saran untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh Dosen dan staff pegawai Jurusan Analis Kesehatan Medan.
6. Teristimewa kepada orang tua penulis yaitu Bapak Lintong Manalu, Ibu Farida Siallagan serta kakak dan adik penulis yang telah memberikan dukungan materil dan doa yang tulus, semangat, motivasi selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan hingga sampai penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Teman-teman seperjuangan jurusan Analis Kesehatan stambuk 2016, sahabat (Ira Sinaga, Murni Purba, Tesalonika Marpaung, Novita Tarigan,

Gita Simanjuntak, Estetika Gulo), adik-adik stambuk 2017 dan 2018 dan masih banyak lagi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang selalu setia memberikan dukungan dan semangat. Semoga kita bisa menjadi Analis yang profesional dan bertanggungjawab.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Akhir kata kiranya Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Medan, Juni 2019

Penulis

Anna Manalu

DAFTAR ISI

	Hal
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR GRAFIK	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.3.1. Tujuan Umum	3
1.3.2. Tujuan Khusus	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tahu	4
2.1.1. Nilai Gizi Tahu	5
2.1.2. Syarat Mutu Tahu	5
2.1.3. Pembuatan Tahu	6
2.2. Bahan Tambahan Makanan	8
2.3. Pengawetan Pangan	9
2.4. Formalin (Formaldehida)	11
2.4.1. Kegunaan Formalin	12
2.4.2. Formalin Bukan Bahan Tambahan Makanan	13
2.4.3. Bahaya Formalin	13
2.4.4. Tanda-tanda Makanan Mengandung Formalin	14
2.5. Garam	14
2.6. Uji Test Formalin Metode Colorimetric KIT Test	16
2.7. Kerangka Konsep	17
2.8. Defenisi Operational	17
BAB 3 METODE PENELITIAN	18
3.1. Jenis dan Desain Penelitian	18
3.1.1. Jenis Penelitian	18
3.1.2. Desain Penelitian	18
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	18
3.2.1. Lokasi Penelitian	18
3.2.2. Waktu Penelitian	18
3.3. Sampel Penelitian	18
3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data	18
3.4.1. Jenis Data	18

3.4.2. Cara Pengumpulan Data	19
3.5. Metode Penelitian	19
3.6. Alat dan Reagensia	19
3.6.1. Alat	19
3.6.2. Reagensia	19
3.6.2.1. Prosedur Pembuatan Larutan Reagensia	20
3.6.2.2. Pengujian Larutan Standar	20
3.7. Prosedur Kerja	20
3.7.1. Persiapan Sampel	20
3.7.2. Cara Kerja Pengujian Tes Formaldehida	21
3.8. Pengolahan dan Analisa Data	22
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Hasil	23
4.2. Pembahasan	25
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN	28
5.1. Simpulan	28
5.2. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1. Kandungan Gizi dalam Tiap 100 gr Tahu	5
Tabel 2.2. Syarat Mutu Tahu	6
Tabel 3.1. Alat yang digunakan	20
Tabel 4.1. Hasil Uji Kadar Formalin Tahu Putih sebelum Perendaman dengan Variasi Konsentrasi Larutan Garam	24
Tabel 4.2. Hasil Uji Kadar Formalin Tahu Putih setelah Perendaman dengan Variasi Konsentrasi Larutan Garam	25
Tabel 4.3. Persentase Penurunan Kadar Formalin Tahu Putih	25

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1. Tahu Putih	5
Gambar 2.2. Struktur Kimia Formaldehide	11
Gambar 2.3. Garam	16
Gambar 3.1. Ilustrasi Perlakuan Pada Tahu	22

DAFTAR GRAFIK

	Hal
Grafik 4.1. Grafik Persentase Penurunan Kadar Formalin	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Peraturan Menteri Kesehatan

Lampiran 2 Gambar Proses dan Hasil Penelitian

Lampiran 3 Jadwal Penelitian

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Akhir-akhir ini di Indonesia banyak terjadi permasalahan konsumen khususnya pada bidang pangan. Diantaranya adalah kasus-kasus tentang masalah penyalahgunaan bahan berbahaya pada produk pangan ataupun bahan yang diperbolehkan tetapi melebihi batas yang ditentukan. Produk pangan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat yang merupakan sumber protein nabati, tidak disadari telah terkontaminasi oleh bahan berbahaya. Produk pangan yang dimaksud salah satunya adalah tahu.

Tahu merupakan bahan makanan yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia. Karena harganya yang murah, dan dapat dijangkau oleh masyarakat lapisan bawah sekalipun. Adanya kandungan protein dan lemak yang cukup tinggi, membuat tahu termasuk produk yang mudah atau cepat busuk. Protein dan lemak merupakan media yang baik untuk pertumbuhan jasad renik pembusuk seperti bakteri (B.Sarwono, 2005).

Dalam suhu ruang dan tanpa kemasan, umur simpan tahu hanya 1-2 hari. Penyimpanan yang relatif singkat sangat merugikan pedagang dan produsen tahu, sehingga melakukan penyalahgunaan bahan kimia sebagai bahan tambahan pangan. Salah satu bahan kimia yang sering disalahgunakan adalah formalin.

Formalin merupakan cairan jernih yang tidak berwarna atau hampir tidak berwarna dengan bau yang menusuk, uapnya merangsang selaput lendir hidung dan tenggorokan, dan rasa membakar. Beberapa hal yang menyebabkan pemakaian formalin untuk bahan tambahan makanan meningkat, antara lain harganya lebih murah, jumlah yang digunakan tidak perlu sebesar pengawet lainnya, mudah digunakan untuk proses pengawetan karena bentuknya larutan, waktu pemrosesan pengawetan lebih singkat, mudah didapatkan di toko bahan kimia (Cahyadi, 2008).

Mekanisme formalin sebagai pengawet adalah jika formaldehid bereaksi dengan protein sehingga membentuk suatu rangkaian-rangkaian antara protein yang

berdekatan. Sifat antimicrobial dari formaldehid menginaktivasi protein dengan cara mengondensasi dengan amino bebas. Akibat dari reaksi tersebut, protein mengeras dan tidak dapat larut. Formaldehid mungkin berkombinasi dengan asam amino bebas dari protein pada sel protoplasma, merusak nucleus, dan mengkoagulasi protein (Cahyadi, 2008).

Adapun tanda-tanda tahu yang mengandung formalin adalah bentuknya sangat bagus, kenyal, tidak mudah hancur, awet beberapa hari dan tidak mudah busuk. Bau agak menyengat dan aroma kedelai sudah tak nyata lagi. Tanda yang paling mudah dikenali bahwa makanan mengandung formalin adalah lalat tidak mau mendekat (Widyaningsih, 2006).

Hasil pengujian Balai Besar POM di Jakarta pada November-Desember 2005 terhadap 98 sampel yang dicurigai mengandung formalin, 56 sampel diantaranya mengandung formalin dan dengan perincian tahu sebanyak 46% positif mengandung formalin (Sudirman, 2012).

Kekhawatiran akan gangguan kesehatan akibat mengkonsumsi bahan makanan yang mengandung formalin mendorong masyarakat untuk mengambil sikap safety dengan mengurangi bahkan menghindari produk itu. Untuk mengurangkan kadar formalin dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya melalui proses penggaraman (Widyaningsih, 2006).

Pada proses penggaraman terjadi penetrasi garam karena adanya perbedaan konsentrasi. Lama kelamaan kecepatan proses pertukaran garam semakin lambat dan menurun bahkan berhenti sama sekali setelah terjadinya keseimbangan. Garam dengan konsentrasi tinggi akan menyerap cairan pada sampel yang memiliki konsentrasi lebih rendah (Adawyah, 2014).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Wella Mutia didapatkan hasil bahwa adanya penurunan kadar formalin pada tahu dengan perendaman air garam pada konsentrasi 1,3 %, 2 %, 3%, 4,5%, dan 6, 75% dengan berturut-turut yaitu 28,07%, 37,74%, 42,59%, 50,14% dan 66,34%. Hal ini menunjukkan bahwa variasi konsentrasi larutan air garam dapat menurunkan kadar formalin pada tahu.

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik ingin melakukan penelitian kembali dengan judul “Pengaruh Perendaman Tahu yang Berformalin dengan Variasi

Konsentrasi Larutan Garam. Adapun konsentrasi larutan garam yang digunakan adalah 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, dan 12,5% serta waktu perendaman selama 15 menit secara semi kuantitatif dengan melihat hasil perbandingan antara reaksi yang ada pada kertas uji dengan skala warna.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah apakah ada pengaruh perendaman tahu yang berformalin dengan berbagai konsentrasi larutan garam?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui persentase penurunan kadar formalin pada tahu sebelum dan sesudah direndam dengan larutan garam.

1.3.2. Tujuan Khusus

Untuk menentukan pada konsentrasi berapa larutan garam mempunyai kemampuan tertinggi dalam mengurangi kandungan formalin pada tahu.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat mengenai cara mengurangi formalin yang terdapat pada tahu putih, sehingga masyarakat dapat mengaplikasikan penurunan formalin pada tahu putih dengan menggunakan larutan air garam dan dengan lama waktu perendaman.
2. Dapat menjadi bahan referensi bagi mahasiswa/I untuk penelitian di masa yang akan datang.
3. Informasi yang diperoleh dari penelitian diharapkan dapat menambah pengetahuan bagi penulis dan pembaca.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tahu

Tahu adalah gumpalan protein kedelai yang diperoleh dari hasil penyaringan kedelai yang telah digiling dengan penambahan air. Penggumpalan protein dilakukan dengan cara penambahan cairan biang atau garam garam kalsium, misalnya kalsium sulfat yang dikenal dengan nama batu tahu, batu koko, atau sioko. Tahu juga dikenal dengan makanan rakyat karena harganya yang murah, dapat dijangkau oleh masyarakat lapisan bawah sekalipun.

Selain nilai NPU (net protein utilization) yang baik, tahu mempunyai daya cerna yang tinggi, karena sebagian serat kasar yang larut dalam air kedelai telah terbuang selama proses pengolahan. Daya cerna tahu berkisar antara 85-98%, nilai paling tinggi antara produk kedelai lainnya. Itulah sebabnya tahu dapat dikonsumsi oleh semua kelompok umur, termasuk para penderita saluran pencernaan (Rahmawati F. , 2013).

Selain sebagai sumber protein, tahu juga mengandung zat gizi lain yang diperlukan oleh tubuh seperti lemak, vitamin dan mineral. Kadar lemak tahu memang tidak tinggi. Namun lemak tahu tergolong bermutu tinggi karena 80% dari asam lemak penyusunnya terdiri dari asam lemak tak jenuh. Kadar asam lemak jenuh hanya sekitar 15% dan tidak mengandung kolesterol. Lesitin yang terdapat pada tahu dapat mengurangi penimbunan asam lemak lain maupun kolesterol yang terakumulasi dalam organ-organ tubuh seperti pembuluh darah.

Adanya kandungan protein yang cukup tinggi dan lemak, tahu termasuk produk yang mudah atau cepat busuk. Protein dan lemak merupakan media yang baik untuk pertumbuhan jasad renik pembusuk seperti bakteri. Dalam suhu ruang dan tanpa kemasan, umur simpan tahu hanya 1-2 hari. Lebih dari waktu tersebut rasanya menjadi asam, lalu berangsur-angsur menjadi membusuk. Untuk mengatasinya cara perebusan dan perendaman dapat dilakukan untuk memperpanjang masa simpan tahu 3-4 hari. Sementara pendinginan dapat mempertahankan umur simpan tahu sekitar 5 hari (B.Sarwono, 2005).



Gambar 2.1. Tahu Putih

2.1.1. Nilai Gizi Tahu

Tahu sebagai produk olahan dari kedelai mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi terutama protein. Dan merupakan makanan andalan untuk perbaikan gizi.

Tabel 2.1. Kandungan gizi dalam tiap 100 gram tahu.

Kandungan gizi	Jumlah
Energi (kal)	79
Protein (g)	7,8
Lemak (g)	4,6
Karbohidrat (g)	1,6
Kalsium (mg)	124
Fosfor (mg)	63
Zat besi (mg)	0,8
Vitamin A (S.I.)	0
Vitamin B 1 (mg)	0,06

Sumber:(Sobardan, 2006)

2.1.2. Syarat Mutu Tahu

Departemen perindustrian telah mengeluarkan standar mutu tahu yaitu SNI Nomor 01-3142-1998. Standar ini meliputi beberapa parameter yang mempengaruhi mutu tahu.

Tabel 2.2.Syarat Mutu Tahu

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan:		
	a. Bau	-	Normal
	b. Rasa	-	Normal
	c. Warna	-	Putih normal atau kuning normal
	d. Penampakan	-	Normal tidak berlendir dan tidak berjamur
2	Abu	% b/b	Maksimal 1,0
3	Protein	% b/b	Minimal 9,0
4	Lemak	% b/b	Minimal 0,5
5	Serat kasar	% b/b	Maksimal 0,1
6	Bahan tambahan pangan	% b/b	Sesuai SNI 01-0222-M dan peraturan Ment. Kes No.772/Ment. Kes/per/IX/1998
7	Cemaran arsen	mg/kg	Maksimal 0,1
8	Cemaran mikroba		
	- <i>E.coli</i>	APM/g	Maksimal 6
	- <i>Salmonella</i>	/25 g	Negative / 25 gram

Sumber:(Rahmawati F. , 2013)

2.1.3. Pembuatan Tahu

Pada dasarnya proses pembuatan tahu terdiri atas dua bagian, yaitu pembuatan susu kedelai dan penggumpalan proteinnya. Sebagai zat penggumpal secara tradisional biasanya digunakan biang, yaitu cairan yang keluar pada waktu pengepresan dan sudah diasamkan semalam. Sebagai pengganti, dapat digunakan air jeruk, cuka, larutan asam laktat, Larutan CaCl_2 dan CaSO_4 .

Beberapa faktor yang mempengaruhi rendaman protein dan mutu tahu adalah cara penggilingan atau ekstraksi, pemilihan bahan baku, bahan penggumpal, dan keadaan sanitasi proses pengolahan pada umumnya.

Hasil penelitian telah menunjukkan bahwa ekstraksi secara panas menghasilkan rendaman lebih banyak.

Proses pembuatan tahu adalah sebagai berikut:

1. Perendaman

Kedelai kering dibersihkan, kemudian ditimbang beratnya dan di rendam dalam air semalaman. Volume air yang digunakan untuk merendam 2-3 kali berat kedelai

2. Penirisan

Kedelai direndam, dicuci, dan ditiriskan dengan air bersih sebanyak 2-3 kali.

3. Penggilingan

Kedelai hasil rendaman di giling dan ditambahkan air dengan rasio air kedelai sekitar 6:1. Bubur kedelai yang dihasilkan ditempatkan pada wadah besar untuk dihilangkan buihnya yang ada di permukaan.

4. Penyaringan

Bubur kedelai disaring dengan kain, ampas kedelai biasanya diekstrak cairannya lagi dengan ditambah air panas, diaduk dan disaring.

5. Pendidihan

Susu kedelai dipanaskan sampai mendidih. Untuk menghindari kegosongan pada dasar bejana pemasak, pendidihan dilakukan dengan api kecil dan diaduk terus menerus. Setelah dididihkan selama 10-20 menit. Kemudian didinginkan.

6. Koagulasi

Larutan koagulasi atau penggumpal disiapkan pada saat susu kedelai didinginkan. Pembuatan larutan penggumpal dengan ditambah air panas dan di aduk. Dua jenis penggumpal yang biasa digunakan adalah Kristal Ca-sulfat dan nigari yang kandungan utamanya adalah $MgCl_2$. Garam Ca mula-mula dilarutkan dalam air panas dan larutan tersebut di campur rata dengan 1 liter susu kedelai panas ($70-80^{\circ}C$).

7. Pengepresan

Setelah gumpalan mengendap, cairan supernatant dibuang dan endapan di pindah dalam cetakan kayu berlubang-lubang kecil pada dasar dan dinding cetakan yang telah diberi alas kain tipis. Bagian pinggir kain kemudian di lipat di

bagian atas endapan. Dari endapan yang terbungkus kain ditekan dengan beban seberat 500 gram, selama 30 menit atau sampai terbentuk tahu. Tahu yang dihasilkan mempunyai rasa yang hambar, tekstur lembut dan warna yang putih.

Biasanya tahu yang telah diperoleh dieramkan dulu selama semalam, kemudian direbus kembali sebelum dipasarkan. Pada saat ini dapat dilakukan penambahan garam atau pewarnaan dengan kunyit, masing-masing sekitar 2% (Kanetro, 2017).

2.2. Bahan Tambahan Makanan

Pada umumnya pengolahan makanan selalu diusahakan untuk menghasilkan produk makanan yang disukai dan berkualitas baik. Atribut kualitas makanan meliputi:

1. Sifat indrawi atau organoleptic, yaitu sifat-sifat yang dapat dinilai dengan panca indra seperti sifat kenampakan (bentuk, ukuran, warna): cita rasa: asam, asin, manis, pahit; tekstur, yaitu sifat yang dinilai dengan indra peraba (halus, lembut, kasar)
2. Kandungan dengan nilai gizi yaitu karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan lain-lain.
3. Keasaman makanan yang dikonsumsi, yaitu terbebas dari bahan-bahan kimia berbahaya/tercemar atau racun yang bersifat mikrobiologis.

Makanan yang tersaji harus tersedia dalam bentuk dan aroma yang lebih menarik, rasa enak, warna dan konsistensinya baik serta awet. Untuk mendapatkan makanan yang diinginkan maka sering pada proses pembuatannya dilakukan penambahan bahan tambahan makanan (Widyaningsih, 2006).

Defenisi bahan tambahan makanan adalah bahan yang ditambahkan dengan sengaja ke dalam makanan dalam jumlah kecil, dengan tujuan untuk memperbaiki penampilan, cita rasa, tekstur, flavor, dan memperpanjang daya simpan. Selain itu, juga dapat meningkatkan nilai gizi seperti protein, mineral, dan vitamin. Jenis-jenis bahan tambahan makanan yang sering digunakan adalah bahan pengawet, pewarna, pemutih, pemanis, antioksidan, pengikat logam, pengental, emulsifier, buffer, zat gizi, flavoring agent, dan sebagainya (Widyaningsih, 2006).

Beberapa bahan tambahan yang dilarang digunakan dalam makanan, menurut Permenkes RI No.722/Menkes/Per/IX/88 dan No.1168/Menkes/PER/X/1999 sebagai berikut:

1. Natrium tetraborat (boraks)
2. Formalin (formaldehide)
3. Minyak nabati yang dibrominasi (brominated vegetable oils)
4. Kloramfenikol (chloramphenicol)
5. Kalium klorat (potassium chlorate)
6. Dietilpirokarbonat (diethylpyrocarbonate, DEPC)
7. Nitofuranzon (nitrofurazone)
8. P-Phenetilkarbamida
9. Asam salisilat dan garamnya(Cahyadi, 2008).

Adapun Bahan Tambahan Makanan yang aman digunakan sebagai bahan pengawet yang telah diizinkan oleh badan POM, adalah asam benzoate, asam propionate, asam sorbet, natrium benzoat (yuliarti, 2007).

2.3. Pengawetan Pangan

Beberapa factor yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada bahan pangan, antara lain:

1. Pertumbuhan dan aktivitas mikroba

Dalam batas-batas tertentu kandungan mikroba dalam bahan pangan tidak banyak berpengaruh terhadap ketahanan bahan pangan tersebut. Akan tetapi, apabila kondisi lingkungan memungkinkan mikroba untuk tumbuh dan berkembang lebih cepat sehingga bahan pangan akan mudah rusak.

2. Aktivitas enzim yang terdapat dalam bahan pangan

Enzim dapat berasal secara alami di dalam bahan pangan, atau dapat berasal dari mikroba yang mencemari bahan pangan. Enzim yang dikeluarkan oleh mikroba dapat menimbulkan perubahan bau, warna, dan tekstur pada bahan pangan.

3. Kandungan air dalam bahan pangan

Umumnya bahan pangan yang mudah rusak adalah bahan pangan yang mempunyai kandungan air yang tinggi. Air dibutuhkan oleh mikroba dalam pertumbuhannya serta berlangsungnya reaksi biokimia. Air yang dibutuhkan adalah air bebas, apabila air yang terikat kuat secara kimia sulit digunakan mikroba untuk hidup. Oleh sebab itu, dengan menambahkan gula, garam dan sejenisnya dalam jumlah yang cukup dapat mengikat air, dan makanan tetap awet walaupun memiliki kandungan air yang tinggi.

4. Factor lingkungan

a. Suhu

Suhu yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat mempercepat kerusakan bahan pangan tergantung pada jenis bahan pangan. Pada umumnya suhu penanganan bahan pangan, setiap kenaikan 10°C , kecepatan reaksi kimia naik dua kali lipat.

b. Udara

Udara khususnya oksigen yang terkandung dalam pangan merupakan penyebab utama ketengikan bahan pangan yang berlemak. Oksigen menimbulkan kerusakan warna sehingga pangan menjadi pucat.

c. Sinar

Kerusakan pangan akibat tersinari matahari nampak jelas pada makanan yang berwarna. Sinar merusak kandungan vitamin pada bahan pangan misalnya vitamin B₂, Vitamin A dan vitamin C.

d. Waktu penyimpanan

Untuk penyimpanan jangka panjang, metode pengawetan harus dilakukan dengan cara membunuh mikroba atau menginaktifkan enzim yang menjadi penyebab kerusakan (Sonhaji, 2014).

Oleh karena banyak faktor yang menyebabkan kerusakan pada bahan pangan maka dibutuhkan pengawetan makanan. Pengawetan makanan merupakan cara yang digunakan untuk memperpanjang daya simpan bahan makanan dan cara mempertahankan sifat-sifat fisik dan kimia makanan. Pengawetan makanan ditujukan untuk mencegah pertumbuhan bakteri dan jamur serta memperlambat oksidasi dari lemak yang menyebabkan ketengikan.

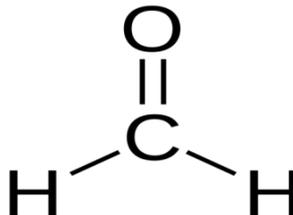
Pengawetan dapat dilakukan dengan cara biologi, kimia, dan fisika. Pengawetan bahan makanan secara kimia menggunakan bahan kimia seperti gula pasir, garam dapur, nitrat, nitrit, natrium benzoate, asam propionate, asam sitrat, dan garam sulfat (Ayustaningwarno, 2014).

Larutan garam yang digunakan sebagai bahan pengawet seharusnya lebih pekat dari sitoplasma dalam sel mikroorganisme. Oleh sebab itu, air akan keluar dalam sel dan sel akan mengalami dehidrasi dan menjadi kering.

2.4. Formalin (Formaldehida)

Formaldehid merupakan bahan tambahan kimia yang efisien, tetapi dilarang ditambahkan pada bahan pangan (makanan), tetapi ada kemungkinan formaldehid digunakan dalam pengawetan susu, tahu, mie, ikan asin, ikan basah, dan produk pangan lainnya. Larutan formaldehid atau larutan formalin mempunyai nama dagang formalin, formol, atau mikrobisida dengan rumus molekul CH_2O mengandung kira-kira 37% gas formaldehid dalam air. Biasanya ditambahkan 10-15% methanol untuk menghindari polimerisasi (Cahyadi, 2008).

Struktur bangun dari formaldehida dapat dilihat dari gambar 2.1. sebagai berikut:



Gambar 2.2. Struktur Kimia Formaldehida

Formaldehid adalah gas dengan titik didih 21°C sehingga tidak dapat disimpan dalam keadaan cair ataupun gas. Namun jika disimpan formaldehid akan di metabolisme menjadi asam formiat dan methanol untuk menghindari metilformat. Dalam perdagangan dijumpai formalin, yaitu larutan formaldehid yang mengandung 34-38% b/b CH_2O dengan metil alcohol sebagai stabilisator untuk memperlambat polimerisasi formaldehid menjadi paraformaldehid yang padat (Cahyadi, 2008).

Formalin merupakan cairan jernih yang tidak berwarna atau hampir tidak berwarna dengan bau yang menusuk, uapnya merangsang selaput lendir hidung dan tenggorokan, dan rasa membakar. Bobot tiap milliliter ialah 1,08 gram. Dapat bercampur dalam air dan alcohol, tetapi tidak bercampur dengan kloroform dan eter. Sifatnya yang mudah larut dalam air dikarenakan adanya electron sunyi pada oksigen sehingga dapat mengadakan ikatan hydrogen molekul air (Cahyadi, 2008).

Sifat antimicrobial dari formaldehid merupakan hasil dari kemampuannya menginaktivasi protein dengan cara mengkondensasi dengan amino bebas dalam protein menjadi campuran lain. Kemampuan dari formaldehid meningkat seiring dengan peningkatan suhu. Mekanisme formalin sebagai pengawet adalah jika formaldehid bereaksi dengan protein sehingga membentuk suatu rangkaian-rangkaian antara protein yang berdekatan. Akibat dari reaksi tersebut, protein mengeras dan tidak dapat larut. Formaldehid mungkin berkombinasi dengan asam amino bebas dari protein pada sel protoplasma, merusak nucleus, dan mengkoagulasi protein (Cahyadi, 2008).

Formaldehid dapat merusak bakteri karena bakteri adalah protein. Pada reaksi formaldehid dengan protein, yang pertama kali diserang adalah gugus amina pada posisi dari lisin di antara gugus-gugus polar dari peptidannya.

Bila tahu direndam dalam tahu direndam dalam larutan formalin 2% selama 30 menit dapat memperpanjang daya tahan penyimpanannya pada suhu ruang selama 4-5 hari tahu menjadi keras dan tidak berlendir (Suprati, 2012).

2.4.1. Kegunaan Formalin

Dalam dunia fotografi formalin digunakan sebagai pengeras gelatin dan kertas. Formalin juga sering digunakan dalam pembuatan pupuk urea, bahan pembuatan parfum, pengawet produk kosmetika, pengeras kuku dan bahan untuk insulasi busa. Formalin digunakan sebagai antibakteri atau pembunuh kuman dalam berbagai keperluan industry, yaitu pembersih lantai, kapal, gudang dan pakaian, pembasmi lalat maupun sebagai serangga lainnya. Di bidang industry kayu, formalin digunakan sebagai bahan perekat untuk produk kayu lapis.

Dalam konsentrasi yang sangat kecil (<1%) digunakan sebagai pengawet untuk berbagai bahan konsumenseperti pembersih rumah tangga, cairan pencuci piring, pelembut, perawat sepatu, shampoo mobil, lilin dan karpet. Di dalam industry perikanan, formalin digunakan untuk menghilangkan bakteri yang biasa hidup di sisik ikan. Formalin efektif dalam pengobatan kulit berlendir. Formalin dalam dunia kedokteran digunakan dalam pengawetan mayat, untuk pengawetan biasanya digunakan formalin dengan konsentrasi 10% (yuliarti, 2007).

2.4.2. Formalin Bukan Bahan Tambahan Makanan

Maraknya penggunaan formalin pada bahan makanan merupakan berita yang sangat mengejutkan pada penghujung tahun 2005 dan awal 2006, Balai Besar Pengawasan Obat dan Makanan telah melakukan uji laboratorium 761 sampel makanan di beberapa kota besar Indonesia. Hasilnya beberapa jenis bahan makanan olahan yaitu mi basah, bakso, tahu, dan ikan asin positif mengandung formalin.

Ada beberapa hal yang menyebabkan pemakaian formalin untuk bahan tambahan makanan meningkat, antara lain harganya lebih murah dibanding pengawet lainnya seperti natrium benzoate, atau natrium sorbet. Selain itu, jumlah yang digunakan tidak perlu sebesar pengawet lainnya, mudah digunakan untuk proses pengawetan karena bentuknya larutan, waktu pemrosesan pengawetan lebih singkat, mudah didapatkan di toko bahan kimia dalam jumlah besar, dan rendahnya pengetahuan masyarakat produsen tentang bahan formalin.

Pada pembuatan tahu, penambahan formalin dilakukan pada proses pengumpulan tahu yang akan menyebabkan tekstur tahu yang lebih keras atau tidak mudah hancur. Formalin juga digunakan untuk perendaman tahu yang sudah jadi karena tahu yang direndam formalin selain tekstur tahu menjadi lebih keras juga tahu lebih awet tidak berbau atau berlendir selama 5 hari dalam air rendaman. Tahu tanpa formalin, satu hari setelah produksi berbau agak asam dan berlendir (Cahyadi, 2008).

2.4.3. Bahaya Formalin

Umumnya formalin masuk ke dalam tubuh manusia, melalui 2 jalan, yakni melalui mulut dan saluran pernafasan. Jika formalin terhirup lewat pernafasan akan segera di absorpsi ke paru dan menyebabkan paparan.

Formalin akan mengacaukan susunan protein atau RNA sebagai pembentuk DNA di dalam tubuh manusia. Jika susunan DNA kacau, maka akan memicu terjadinya sel-sel kanker dalam tubuh manusia.

- Bahaya formalin:

- 1) Bila terhirup dapat menimbulkan iritasi, kerusakan jaringan dan luka pada saluran pernafasan, hidung, dan tenggorokan. Tanda tanda lainnya adalah bersin, batuk-batuk radang tenggorokan sakit dada, lelah, jantung berdebar, sakit kepala, mual dan muntah. Pada konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan kematian.
- 2) Bila terkena kulit akan menimbulkan perubahan warna yaitu kulit menjadi merah, keras mati rasa dan terbakar.
- 3) Bila terkena mata dapat menimbulkan iritasi sehingga mata memerah, sakit, gatal-gatal, penglihatan kabur dan mengeluarkan air mata. Pada konsentrasi tinggi dapat menyebabkan pengeluaran air mata yang hebat sehingga lensa mata rusak.
- 4) Bila tertelan maka mulut, tenggorokan dan perut terasa terbakar, mual, muntah, diare, kejang, atau tidak sadar hingga koma. Selain itu juga terjadi kerusakan hati, jantung, otak, system susunan saraf pusat (yuliarti, 2007).

2.4.4. Tanda-tanda Makanan Mengandung Formalin

Makanan yang mengandung formalin umumnya awet dan dapat bertahan lebih lama. Bahan makanan yang mengandung formalin ketika sedang dimasak kadang-kadang masih mengeluarkan bau khas formalin yang menusuk. Tanda-tanda tahu yang mengandung formalin adalah bentuknya sangat bagus, kenyal, tidak mudah hancur, awet beberapa hari dan tidak mudah busuk. Bau agak menyengat dan aroma kedelai sudah tak nyata lagi. Tanda yang paling mudah

dikenali bahwa makanan mengandung formalin adalah lalat tidak mau mendekat (yuliarti, 2007).

2.5. Garam

Garam dapur adalah sejenis mineral yang lazim dimakan manusia. Bentuknya kristal putih, seringkali dihasilkan dari air laut. Biasanya garam dapur yang tersedia secara umum adalah natrium klorida (NaCl), dengan komposisi natrium (40%) dan klorida (60%) (Sasongkowati, 2014).

Kecepatan penetrasi garam, dipengaruhi oleh tingkat kemurnian dari garam. Garam yang baik adalah garam yang mengandung NaCl cukup tinggi dan sedikit mengandung elemen magnesium (Mg) maupun kalsium (Ca) (Adawyah, 2014).

Garam memiliki karakteristik higroskopis yang berarti mudah menyerap air, dengan tingkat kepadatan sebesar $2,16 \text{ g/cm}^3$, titik lebur pada tingkat suhu 801°C , dan titik didih 1456°C , serta kelarutan dalam air adalah $35,9 \text{ g/100 mL}$. Garam dapur dibuat melalui penguapan air laut, dengan proses sederhana, dan meninggalkan sejumlah mineral dan elemen lainnya sehingga dianggap sebagai garam yang paling alamiah (Sasongkowati, 2014).

Kadar garam yang tinggi menyebabkan mikroorganisme yang tidak tahan tertahan garam akan mati. Kondisi selektifnya memungkinkan mikroorganisme yang tahan garam dapat tumbuh. Pada kondisi tertentu penambahan garam berfungsi mengawetkan karena kadar garam yang tinggi menghasilkan tekanan osmotik yang tinggi dan aktivitas air rendah. Kondisi ekstrim ini menyebabkan kebanyakan mikroorganisme tidak dapat hidup (Estiasih, 2017).

Proses penggaraman menggunakan garam sebagai media pengawet, baik yang berbentuk larutan maupun kristal. Proses penggaraman sebaiknya dilakukan ditempat yang teduh. Daya awet sampel yang digarami beragam bergantung pada jumlah garam yang dipakai. Semakin banyak garam yang di pakai semakin panjang daya awet sampel karena garam dapat berfungsi menghambat atau menghentikan reaksi autolysis dan membunuh bakteri yang terdapat pada sampel yang diawetkan. Cara kerja garam ialah menyerap cairan tubuh bakteri sehingga

proses metabolisme bakteri terganggu karena kekurangan cairan, akhirnya bakteri mengalami kekeringan dan mati. Sebelum melakukan proses penggaraman sebaiknya di tangani lebih dahulu dengan baik agar sebagian bakteri yang dikandung dapat dihilangkan. Di dalam proses osmosis, kepekatan garam makin lama makin berkurang karena air dari dalam sampel secara berangsur-angsur masuk ke dalam larutan garam, sementara sebagian garam masuk ke dalam sampel (Adawyah, 2014).

Kadar garam mempunyai pengaruh dalam penurunan kadar formalin. Formalin dapat larut dalam air garam karena garam merupakan golongan surfaktan yang dapat menimbulkan reaksi safonifikasi. Larutan Safonifikasi mempunyai daya bersih terhadap formalin yang lebih baik daripada larutan air saja (Suprati, 2012).



Gambar 2.3. Garam

2.6. Uji Tes Formalin Metode Colorimetric KIT Test

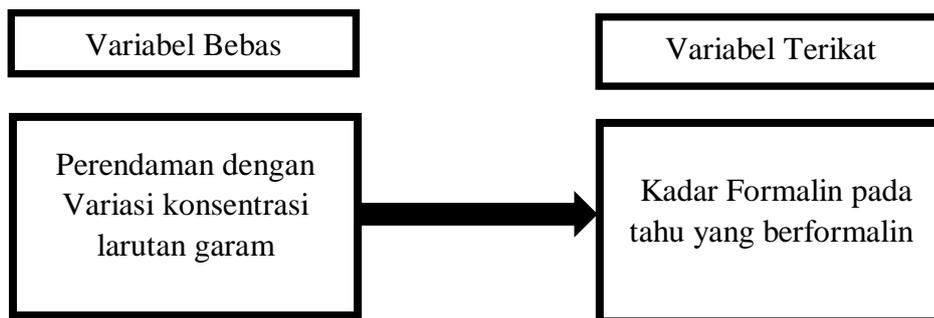
Prinsip kerja dari Colorimetric KIT Test yaitu formaldehid bereaksi dengan 4-amino-3-hidrazino-5-mercapto-1,2,4-triazole untuk membentuk suatu warna ungu tetrazine, konsentrasi dari formalin diketahui melalui pengukuran semi kuantitatif dengan hasil perbandingan visual larutan dengan bidang warna pada skala kartu warna. Reaksi kimia yang terjadi antara reagen dengan sampel yang mengandung formalin akan menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna ungu tetrazin dan air. Hal ini dikarenakan adanya reaksi hidrolisis dari 4-amino-3-hidrazino-5-mercapto-1,2,4-triazole. Formalin dalam sampel membentuk senyawa perantara. Senyawa tersebut apabila ditambahkan Potassium Iodide akan mengalami reaksi

oksidasi gugus karbonil yang teroksidasi sehingga menghasilkan senyawa kompleks berwarna ungu tetrazine(Rahmawati, 2017).

Jika hasil warna adalah sama atau lebih kuat dibandingkan dengan warna gelap pada skala, ulangi pengukuran dengan menggunakan tabung uji baru, sampel diencerkan sampai diperoleh nilai kurang dari 1,5 mg/l HCHO (Environmental, 2012).

$$\text{Hasil Analisis} = \text{Hasil pengukuran} \times \text{factor pengenceran}$$

2.7. Kerangka Konsep



2.8. Defenisi Operational

1. Garam mempunyai sifat mengikat air bebas pada sampel sehingga tidak tersedia air bebas pada sampel sehingga menghambat pertumbuhan mikroba. Garam yang digunakan adalah garam dapur cap Jangkaryang biasa di konsumsi masyarakat. Konsentrasi garam dapur cap Jangkar yang digunakan sebagai pengawet, memiliki variasi yang berbeda-beda antara lain:2,5%, 5%, 7,5%, 10%, dan 12,5% serta lama perendaman tahu dengan larutan garam selama 15 menit.
2. Kualitas tahu yang tidak memenuhi syarat, berpengaruh buruk pada konsumen karena zat pengawet yang digunakan seperti formalin bersifat

karsinogenik. Tahu yang akan diberi perlakuan pada penelitian ini diambil dari tahu putih yang dijual di pasar Aksara Medan.

3. Kandungan formalin yang digunakan sebagai bahan pengawet pada tahu sesuai dengan syarat yang ditetapkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 772/Menkes/Per/ IX/1998. Dengan kriteria Objektif :
Memenuhi syarat: bila tahu yang dijual tidak mengandung formalin
Tidak memenuhi syarat: bila tahu yang dijual mengandung formalin.
4. Pemeriksaan formalin pada penelitian ini dengan metode kolorimetri menggunakan Food Contamination Tes Kit F-09. Konsentrasi formaldehida dapat diketahui melalui pengukuran semi kuantitatif dengan melihat hasil perbandingan antara reaksi yang terbentuk pada kertas skala warna.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis dan Desain Penelitian

3.1.1. Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan jenis Eksperimental semu untuk mengetahui pengaruh perendaman tahu yang mengandung formalin dengan variasi konsentrasi larutan garam tanpa menyimpulkan perubahan yang disebabkan oleh perlakuan.

3.1.2. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain post-test only control group dengan memberikan perlakuan. Dari desain ini efek dari perlakuan terhadap variabel dependen akan di uji dengan cara membandingkan pada kelompok setelah dikenai perlakuan untuk menentukan keefektifan dari perlakuan tersebut.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Amami Politeknik Kesehatan RI Medan Jurusan Analis Kesehatan di Jl. Williem Iskandar No.6 Pasar V Barat, Medan Estate.

3.2.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-Juni 2019.

3.3. Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah tahu putih yang dijual di pasar Aksara Medan. Nantinya akan di rendam dalam formalin dengan konsentrasi 1% dengan tujuan agar tahu terindikasi positif mengandung formalin.

3.4. Jenis dan Cara pengumpulan Data

3.4.1. Jenis Data

Dalam penelitian ini menggunakan data primer dengan mengumpulkan dan mengolah sendiri data dari objek yang diteliti.

3.4.2. Cara Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data diperoleh melalui pengujian secara semi kuantitatif dengan Food Contamination Tes Kit F-09 sebelum dan sesudah dilakukan perendaman dengan konsentrasi larutan garam yang berbeda-beda.

3.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode kolorimetri dengan menggunakan Food Contamination Tes Kit F-09.

3.6. Alat dan Reagensia

3.6.1. Alat

Tabel 3.1. Alat yang digunakan

No	Nama alat	Ukuran
1	Labu Erlenmeyer	250 ml
2	Tabung uji atau tabung reaksi	-
3	Pipet volume	5 ml
4	Beaker glass	100 ml
5	Neraca analitik	-
6	Labu Ukur	100 ml
7	Tangkai pengaduk	-
8	Pipet tetes	-
9	Sentrifugasi	-
10	Bulp Pipet	-
11	Mortar dan Pestle	-
12	Pipet skala	-

3.6.2. Reagensia

- Aquadest
- Garam cap Jangkar untuk pembuatan larutan garam konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, dan 12,5%.

- Formalin 1%
- Reagen Fo-1 28 ml
- Reagen Fo-23 g

3.6.2.1. Prosedur Pembuatan Larutan Reagensia

1. Larutan garam
 - Pembuatan reagensia larutan garam konsentrasi 2,5%, yaitu:
2,5 gr garam dapur, ditambah dengan aquadest hingga 100 ml.
 - Pembuatan reagensia larutan garam konsentrasi 5%, yaitu:
5 gr garam dapur, ditambah dengan aquadest hingga 100 ml, begitu juga dengan konsentrasi garam lainnya.
2. Pembuatan reagensia larutan formalin konsentrasi 1%, yaitu: 2,7ml formalin, ditambah dengan aquadest hingga 100 ml.

3.6.2.2. Pengujian Larutan Standar

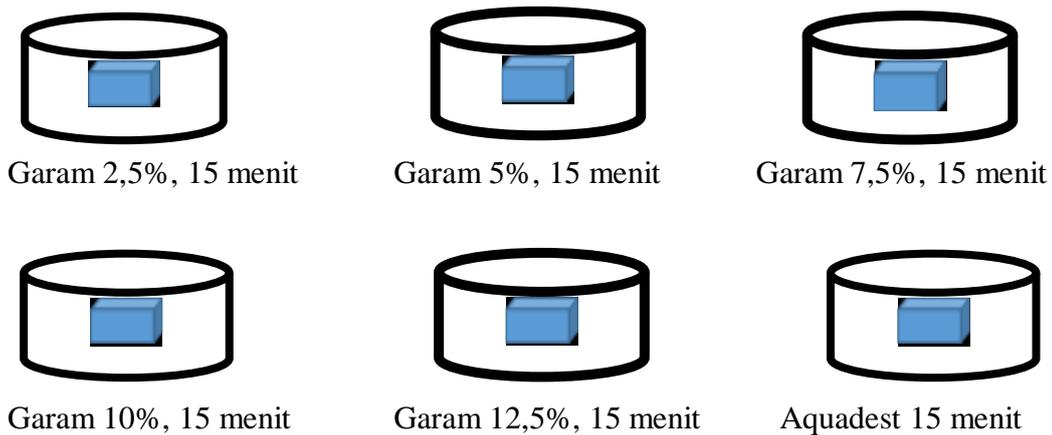
1. Larutan standar formalin 1% di pipet sebanyak 5 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi.
2. Tambahkan 5 tetes reagen F0-1
3. Tambahkan 1 level microspoon hijau pada tutup yang terdapat pada reagent Fo-2.
4. Jika terjadi perubahan warna menjadi ungu yang menunjukkan formalin positif dan reagen dapat digunakan.

3.7. Prosedur Kerja

3.7.1. Persiapan Sampel

1. Tahu direndam dengan formalin dengan konsentrasi 1% selama 30 menit, dengan tujuan agar terindikasi positif mengandung formalin. Pastikan sampel tahu terendam seluruhnya.
2. Kemudian ditiriskan
3. Tahu yang telah terindikasi formalin ditimbang dengan berat yang sama yaitu 20 gram dan kemudian dilakukan perendaman menggunakan suhu ruangan (20-25⁰C) dan perlakuan ini dilakukan sebanyak sampel yang ada.

4. Masing-masing bagian sampel tahu yang telah mengandung formalin kemudian di rendam dengan variasi konsentrasi larutan garam 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, dan 12,5%. Setelah melalui proses perendaman lihat hasil perbandingan warna pada kertas uji melalui pengukuran semi kuantitatif.



Gambar 3.1. Ilustrasi Perlakuan Terhadap Tahu

3.7.2. Cara Kerja Pengujian Tes Kit Formaldehyda

1. Haluskan masing-masing sampel tahu sebelum direndam dan sesudah di rendam dengan variasi konsentrasi larutan garam 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, dan 12,5%.
2. Sampel dicairkan dengan aquadest.
3. Kemudian masukkan sampel yang sudah di haluskan ke dalam tabung reaksi.
4. Masukkan sampel ke dalam tabung uji masing-masing sebanyak 5 ml
5. Tambahkan 5 tetes reagent Fo-1 kemudian aduk hingga rata. (Posisi menambahkan reagent harus tegak lurus/vertical)
6. Tambahkan 1 level microspoon hijau pada tutup yang terdapat pada reagent Fo-2.
7. Diamkan selama 5 menit masukkan kedua tabung uji ke dalam comparator geser, kemudian geser comparator dari atas, buka kedua tutup tabung uji lalu bandingkan dengan standar skala warna
8. Apabila sampel mengandung formalin maka terjadi perubahan warna menjadi warna ungu.

3.8.Pengolahan dan Analisa Data

Data yang diperoleh dilakukan secara manual, disajikan dalam bentuk tabel dan grafik dan setelah itu dinarasikan sebagai penjelasan untuk melihat penurunan formalin pada tahu.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Data Hasil Penelitian diambil berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Kimia Amami Poltekkes Kemenkes RI Medan Jurusan Analis Kesehatan. Sampel Tahu putih yang digunakan dalam penelitian di beli dari Pasar Aksara Medan, yang akan direndam dengan formalin konsentrasi 1% selama 30 menit agar tahu putih terindikasi positif mengandung formalin.

Pemeriksaan sampel pada penelitian ini, menggunakan Food Contamination Tes Kit F-09 secara semi kuantitatif. Pengamatan terhadap perubahan warna larutan yang terbentuk warna ungu sampai ungu tua setelah sampel direaksikan dengan Reagen Fo-1 dan Reagen Fo-2 menandakan sampel mengandung formalin.

Apabila hasil warna adalah sama atau lebih kuat dibandingkan dengan warna gelap pada skala, ulangi pengukuran dengan menggunakan tabung uji baru, sampel diencerkan sampai diperoleh nilai kurang dari 1,5 mg/l.

Adapun hasil penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.1. Hasil Uji Kadar Formalin Tahu Putih setelah Perendaman dengan Formalin

No	Kode Sampel	Hasil Pengukuran (ppm)	Faktor Pengenceran	Hasil Analisis Kadar Formalin (ppm)
1	A	0,8	2x	1,6
2	B	0,8	2x	1,6
3	C	1,0	2x	2,0
4	D	0,8	2x	1,6
5	E	1,5	Tanpa pengenceran	1,5
6	F	1,5	Tanpa pengenceran	1,5

Tabel 4.2. Hasil Uji Kadar Formalin Tahu Putih setelah Perendaman dengan Variasi Konsentrasi Larutan Garam

No	Kode Sampel	Konsentrasi Larutan Garam	Hasil Pengukuran (ppm)	Faktor Pengenceran	Hasil Analisis Kadar Formalin (ppm)
1	A	Kontrol	1,50	Tanpa pengenceran	1,50
2	B	2,5 %	0,80	Tanpa pengenceran	0,80
3	C	5,0 %	0,60	Tanpa pengenceran	0,60
4	D	7,5 %	0,40	Tanpa pengenceran	0,40
5	E	10,0 %	0,10	3x	0,30
6	F	12,5%	0,25	Tanpa pengenceran	0,25

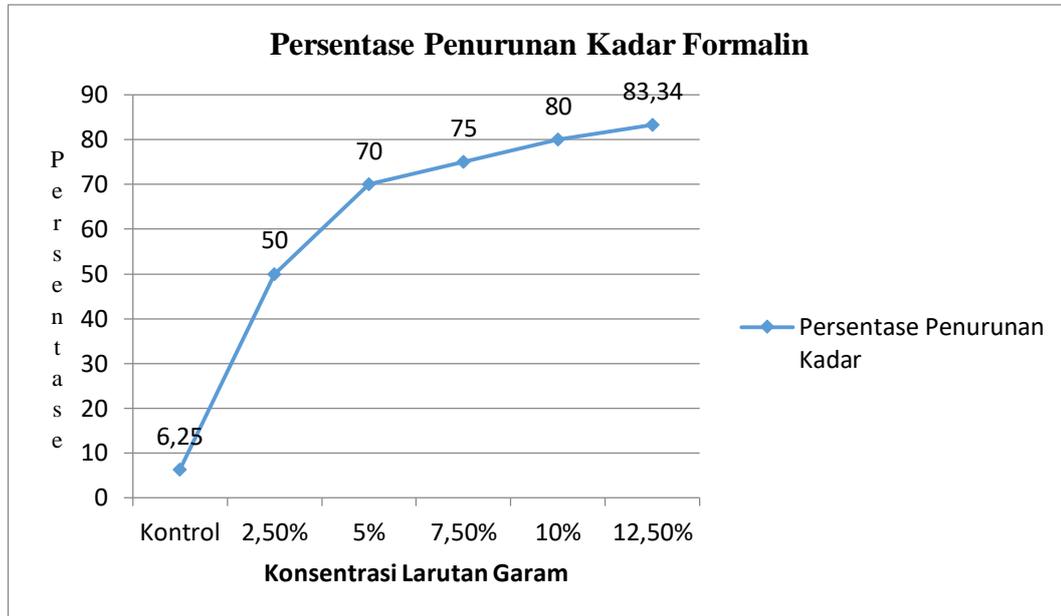
Keterangan : Kontrol (Perendaman dengan aquades)

Tabel 4.3. Persentase Penurunan Kadar Formalin Tahu Putih

No	Konsentrasi Larutan Garam	Kadar Formalin (ppm)		Penurunan kadar formalin (%)	
		Sebelum Perendaman	Sesudah Perendaman	Selisih (ppm)	Persentase
1	Kontrol	1,60	1,50	0,10	6,25
2	2,5 %	1,60	0,80	0,80	50
3	5,0 %	2,00	0,60	1,40	70
4	7,5 %	1,60	0,40	1,20	75
5	10,0 %	1,50	0,30	1,20	80
6	12,5%	1,50	0,25	1,25	83,34

Pada tabel hasil penelitian diatas penurunan kadar formalin pada tahu putih dengan perendaman berbagai konsentrasi larutan garam, menunjukkan bahwa seluruh sampel mengalami penurunan setelah diberi perlakuan. Dimana persentase penurunan konsentrasi larutan garam 2,5% sebesar 50%, pada konsentrasi larutan garam 5% sebesar 70%, pada konsentrasi larutan garam 7,5% sebesar 75%, pada

konsentrasi larutan garam 10% sebesar 80%, pada konsentrasi larutan garam 12,5% sebesar 83,34%.



Grafik 4.1. Grafik Persentase Penurunan Kadar Formalin

Dari grafik diatas penurunan kadar formalin pada tahu dengan variasi konsentrasi larutan garam berturut-turut mengalami kenaikan, artinya kadar formalin pada tahu mengalami penurunan, ini dikarenakan oleh salah satu sifat formalin yang larut dalam air garam.

4.2. Pembahasan

Sampel untuk penelitian ini adalah tahu putih yang sengaja direndam dalam formalin 1% selama 30 menit. Menurut jurnal (Suprati, 2012), bila tahu direndam dalam larutan formalin dosis agak tinggi (2%) selama 30 menit dapat memperpanjang daya simpan tahu selama 4-5 hari pada suhu ruang, tahu menjadi keras dan tidak berlendir. Adapun hasil pengamatan dari penelitian yang dilakukan setelah sampel tahu sengaja diberi formalin memiliki bentuk sangat bagus, tidak mudah hancur, kenyal, bau agak menyengat dan aroma kedelai tidak ada lagi.

Tahu putih yang telah di rendam dengan formalin konsentrasi 1% selama 30 menit, kemudian direndam dengan larutan garam dengan konsentrasi 2,5%, 5%,

7,5%, 10%, 12,5% selama 15 menit. Semua kadar formalin hasil pengukuran yang tertera pada tabel 4.1 dan tabel 4.2 tidak layak untuk dikonsumsi karena menurut Permenkes RI Nomor 033 Tahun 2012, formalin merupakan bahan tambahan yang dilarang digunakan dalam makanan.

Penurunan kadar tertinggi yang terdapat pada tabel 4.3 yaitu pada perlakuan perendaman dengan konsentrasi larutan garam 12,5% sebesar 1,25 ppm (83,34 %). Dan penurunan kadar terendah terjadi pada sampel tahu putih pada perlakuan perendaman larutan garam 2,5% sebesar 0,80 ppm (50%). Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Wella Mutia bahwa tahu berformalin yang direndam dengan larutan garam dapat mengalami penurunan kadar formalin.

Proses perendaman dengan larutan garam dapat menurunkan kadar formalin karena sifat formalin yang mudah larut dalam air (Cahyadi,2008). Serta garam dengan konsentrasi yang tinggi dapat menyerap kadar air pada sampel tahu putih yang memiliki konsentrasi lebih rendah (bersifat higroskopis). Sehingga nantinya akan terjadi proses osmosis dan proses pertukaran garam semakin lambat bahkan berhenti sama sekali karena terserapnya air dalam tahu ke dalam air garam perendaman menyebabkan formalin pada tahu ikut larut. Formalin dapat larut dalam air garam karena garam merupakan golongan surfaktan yang dapat menimbulkan reaksi saponifikasi yaitu mempunyai daya bersih terhadap formalin.

Pada penelitian ini, penurunan kadar formalin tahu putih tidak konsisten atau penyerapan formalinnya selama perendaman tidak sama walaupun polanya sama, bisa terjadi karena dipengaruhi oleh tekstur dan kandungan kadar air yang terdapat sampel tahu putih. Ketika kandungan air pada tahu lebih tinggi maka formalin akan lebih banyak terikat pada tahu dibanding pada tahu dengan kandungan air rendah. Pada setiap sampel A, B, C, D, maupun E memiliki tingkat kejenuhan yang berbeda-beda yang ternyata berpengaruh terhadap tingkat penyerapan formalin. Tahu yang berformalin mempunyai interaksi yang melibatkan senyawa formaldehid dengan air, yang menyebabkan rendahnya kadar air pada tahu yang berformalin. Sedangkan tekstur tahu yang telah diberi formalin menjadi keras dibandingkan tanpa menggunakan formalin. Kerasnya tekstur tahu disebabkan karena formalin masih mengendap dalam sampel sehingga tahu menjadi sukar

hancur. Factor lingkungan juga mempengaruhi proses penyerapan formalin seperti suhu. Ketika protein diperhadapkan dengan peningkatan suhu yang melebihi batas normal, sejumlah ikatan molekul protein menjadi melemah. Suhu yang diharapkan saat proses perendaman dengan formalin ialah pada suhu ruangan (20-25⁰C). Setelah dilakukan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa larutan garam dapat menurunkan kadar formalin pada tahu putih.

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan larutan garam mampu menurunkan kadar formalin pada tahu. Semakin tinggi konsentrasi kadargaram maka semakin besar penurunan kadar formalin. Perendaman dengan larutan garam konsentrasi 12,5%, memiliki kemampuan tertinggi dalam menurunkan kadar formalin pada tahu dengan persentasi penurunan sebesar 83,34 %.

5.2. Saran

1. Bagi masyarakat yang akan mengkonsumsi tahu supaya merendam dengan air garam terlebih dahulu dan mencuci kembali dengan air bersih agar tahu lebih aman dari bahaya formalin. Serta masyarakat sebaiknya lebih memperhatikan ciri-ciri tahu yang mengandung formalin sebelum membelinya.
2. Bagi produsen tahu agar tidak menambahkan formalin dalam makanan sebagai bahan pengawet karena dampak formalin ini sangat berbahaya bagi kesehatan.
3. Diharapkan hasil penelitian ini sebagai tambahan pengetahuan dan wawasan bagi peneliti lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. (2014). *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Ayustaningwarno, F. (2014). *Teknologi Pangan, Teori Praktis & Aplikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- B.Sarwono. (2005). *Membuat Aneka Tahu*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Cahyadi, W. (2008). *Analisis Dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Environmental, L. M. (2012). *Food Contamination Test Kit F-09*. Jakarta: Indo Tekno Plus.
- Estiasih, K. A. (2017). *Teknologi Pengolahan Pangan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Kanetro, B. (2017). *Teknologi Pengolahan dan Pangan Fungsional Kacang-Kacangan*. Yogyakarta: Plantaxia.
- Rahmawati, F. (2013). *Teknologi Proses Pengolahan Tahu dan Pemanfaatan Limbahnya*. 4.
- Rahmawati, H. (2017). *Identifikasi Kandungan Formalin Pada Ikan Asin*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan, 56-57.
- Ramdan, U. M. (2018). *Efektifitas Penggunaan Air Leri Terhadap Keberadaan Formalin Yang Terdapat Pada Produk Makanan Mie Basah*. Prosiding Seminar Nasional dan Diseminasi Penelitian Kesehatan, 174.
- Sasongkowati, R. (2014). *Bahaya Gula, Garam, Lemak*. Yogyakarta: Indoterasi.
- Sobardan, D. A. (2006). *Mengenal Makanan Sehat*. Jakarta: CV mandiri Pratama.
- Sonhaji, A. (2014). *Ragam Cara Pengawetan Makanan*. Bandung: Sagita Publishing.
- Sudirman, N. (2012). *Gambaran Penggunaan Pengawet Formalin Pada Tahu di Pasar Tradisional Pabaeng-baeng Kota Makassar*. Skripsi Jurusan Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Islam Negeri Makassar, 5.
- Suprati. (2012). *Efektivitas Variasi Konsentrasi Larutan Air Garam dan Variasi Waktu Perendaman dalam Menurunkan Kadar Formalin Pada Tahu Putih*. Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Semarang, 119.

Widyaningsih, E. S. (2006). *Alternatif Pengganti Formalin pada Produk Pangan*. Surabaya: Trubus Agrisarana.

Yuliarti, N. (2007). *Awas! Bahaya di Balik Lezatnya Makanan*. Yogyakarta: Andi Publisher.

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
POLYTECHNIC HEALTH MINISTRY OF HEALTH MEDAN

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"

No.136/KEPK POLTEKKES KEMENKES MEDAN/2019

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama : ANNA MANALU
Principal In Investigator

Nama Institusi : JURUSAN ANALIS KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN
KEMENKES MEDAN

Name of the Institution

Dengan judul:
Title

"Pengaruh Perendaman Tahu yang Berformalin dengan Variasi Konsentrasi Larutan Garam"

"The Effect of Formalin Soaking Tofu with Variation in Salt Solution Concentration"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 31 Mei 2019 sampai dengan tanggal 31 Mei 2020.

This declaration of ethics applies during the period May 31, 2019 until May 31, 2020.



May 31, 2019

Professor and Chairperson,

Dr. Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA
- 37 -

LAMPIRAN II
PERATURAN MENTERI KESEHATAN
NOMOR 033 TAHUN 2012
TENTANG
BAHAN TAMBAHAN PANGAN

BAHAN YANG DILARANG DIGUNAKAN SEBAGAI BTP

1	Asam borat 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>Formaldehyde</i>)
6	Kalium bromat (<i>Potassium bromate</i>)
7	Kalium klorat (<i>Potassium chlorate</i>)
8	Kloramfenikol (<i>Chloramphenicol</i>)
9	Minyak nabati yang dibrominasi (<i>Brominated vegetable oils</i>)
10	Nitrofurazon (<i>Nitrofurazone</i>)
11	Dulkamara (<i>Dulcamara</i>)
12	Kokain (<i>Cocaine</i>)
13	Nitrobenzen (<i>Nitrobenzene</i>)
14	Sinamil antranilat (<i>Cinnamyl anthranilate</i>)
15	Dihidrosafrol (<i>Dihydrosafrole</i>)
16	Biji tonka (<i>Tonka bean</i>)
17	Minyak kalamus (<i>Calamus oil</i>)
18	Minyak tansi (<i>Tansy oil</i>)
19	Minyak sasafra (<i>Sasafras oil</i>)



Lampiran 2 Gambar Hasil Penelitian



Labu Ukur



Tabung Reaksi



Garam



Food Contamination tes kit F-09



Gelas Ukur



Pipet Skala



Tahudirendamdengan formalin



Tahutampakkenyal, tidakmudahhancur



Sampeldihaluskan



Sampeldicairkandenganaquades



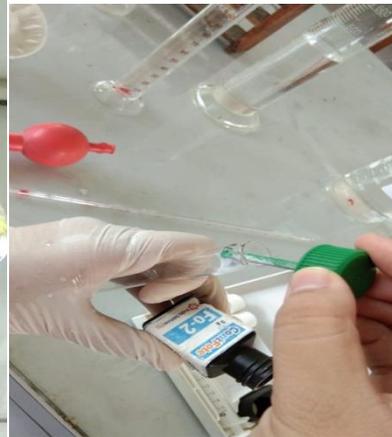
Sampel di sentrifugasi



Filtrat sampel



Sampel direndam dengan larutan garam



Ditetesi reagen Fo-1



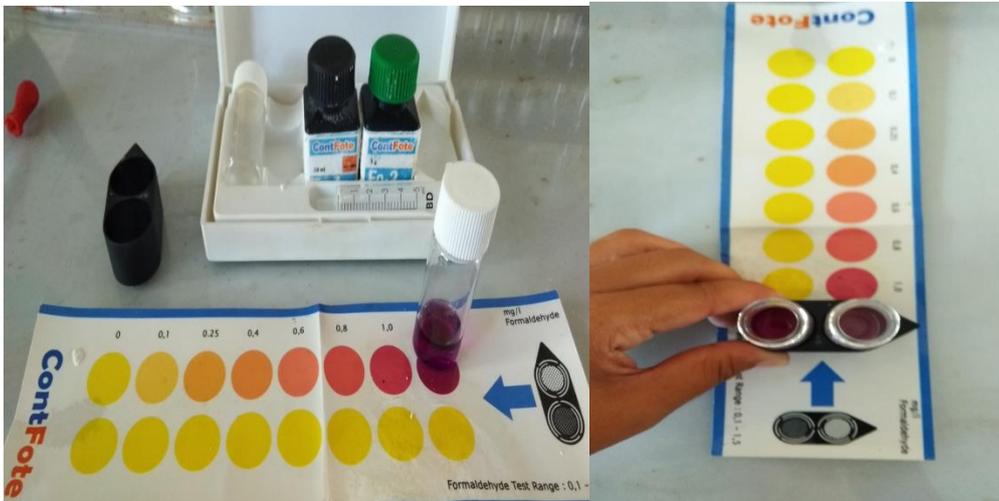
Ditetesi reagen Fo-2



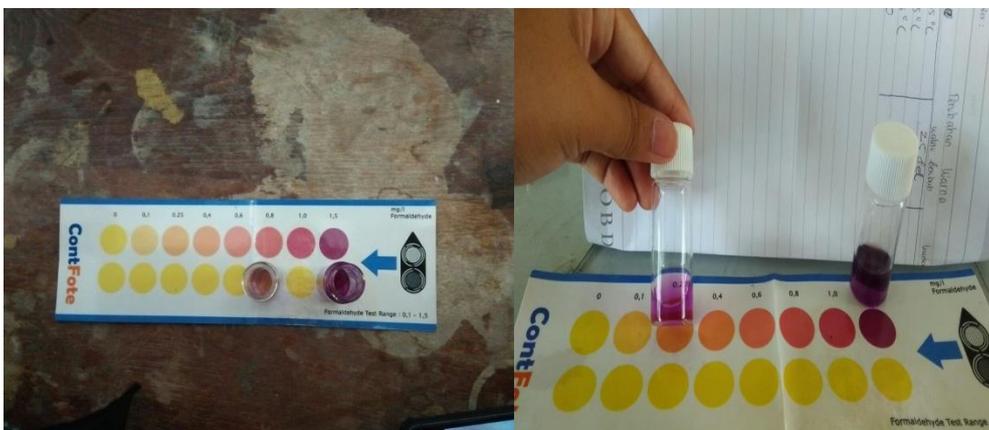
Filtrat bewarna ungu



Perbandingan warna yang terjadi setelah ditetesi reagen



Tabung ditutup di buka, kompartemen di atas standar kalawarna



Warna pada tabung di sesuaikan pada kadar yang tertera pada kalawarna

Lampiran 3 Jadwal Penelitian

NO	JADWAL	BULAN					
		M A R E T	A P R I L	M E I	J U N I	J U L I	A G U S T U S
1	Penelusuran Pustaka						
2	Pengajuan Judul KTI						
3	Konsultasi Judul						
4	Konsultasi dengan Pembimbing						
5	Penulisan Proposal						
6	Ujian Proposal						
7	Pelaksanaan Penelitian						
8	Penulisan Laporan KTI						
9	Ujian KTI						
10	Perbaikan KTI						
11	Yudisium						
12	Wisuda						