

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISIS FORMALIN PADA TAHU PUTIH YANG DIPRODUKSI
OLEH PABRIK TAHU TRADISIONAL KOTA MAKASSAR**



MURNIATI SAFITRI

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI DIPLOMA III
2023**

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISIS FORMALIN PADA TAHU PUTIH YANG DIPRODUKSI
OLEH PABRIK TAHU TRADISIONAL KOTA MAKASSAR**

**MURNIATI SAFITRI
PO.713203201023**

**KEMENTRIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI DIPLOMA III
2023**

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISIS FORMALIN PADA TAHU PUTIH YANG DIPRODUKSI
OLEH PABRIK TAHU TRADISIONAL KOTA MAKASSAR**

Untuk Memperoleh Gelar
Ahli Madya Kesehatan (A.Md.Kes)
Dalam Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis
Pada Jurusan Teknologi Laboratorium Medis

Oleh

**MURNIATI SAFITRI
PO.713203201023**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM DIPLOMA III
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

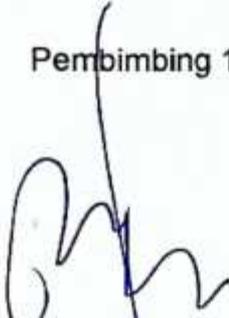
Karya Tulis Ilmiah Dengan Judul :

**ANALISIS FORMALIN PADA TAHU PUTIH YANG DIPRODUKSI
OLEH PABRIK TAHU TRADISIONAL KOTA MAKASSAR**

Telah Disetujui Untuk Diseminarkan / Diujikan Oleh Tim Penguji

Pada Hari, Kamis 15 juni 2023

Pembimbing 1



Artati, S.Si., M.Si
NIP. 19790103 201212 2 001

Pembimbing 2



Mawar, S.Si., M.Kes
NIP. 19730101 200701 2 049

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar



Rahman, S.Si., M.Si
NIP. 19841231 1986031032

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH INI TELAH DISETUJUI

Pada Hari, Kamis 15 Juni 2023

Oleh :

Pembimbing 1



Artati, S.Si., M.Si
NIP. 19790103 201212 2 001

Pembimbing 2



Mawar, S.Si., M.Kes
NIP. 19730101 200701 2 049

Penguji



Hj. Syahida Djasang, SKM, M.M. Kes
NIP. 19720627 199203 2 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar



Rahman, S.Si., M.Si
NIP. 19641231 1986031032

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatu

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan karya tulis ilmiah dengan judul “**ANALISIS FORMALIN PADA TAHU PUTIH YANG DIPRODUKSI OLEH PABRIK TAHU TRADISIONAL KOTA MAKASSAR**” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Ahlimadya Kesehatan program studi D-III Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Makassar.

Penulis menemui beberapa tantangan dan hambatan selama mengerjakan KTI ini. Namun, dengan bantuan arahan, kerjasama, dan bimbingan dari berbagai pihak yang terlibat, tantangan dan rintangan tersebut dapat diatasi dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan syukur Alhamdulillahirobbil'alamin atas petunjuk Allah SWT.

Dengan segenap jiwa dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terimakasih serta penghargaan sebesar-besarnya kepada ayahanda **Hamanja, S.Pd** dan ibunda **Endang Haswati** yang telah merawat dan mendidik ananda dengan baik dan penuh kasih. Serta Doa dan pengorbanan yang telah ayah dan ibu berikan demi kesuksesan ananda. Terimakasih atas dukungan, arahan, dan semangatnya selama ini. serta permohonan maaf dari ananda kepada ayah dan ibu atas kesalahan yang pernah ananda perbuat selama ini. Kepada **Adik-adikku** tercinta

terimakasih atas segala Doa, motivasi, perhatian dan dukungan selama ini kepada ananda hingga mencapai titik ini.

Ucapan terimakasih sebesar-besarnya serta rasa hormat penulis kepada **ibu Artati, S.Si.,M.Si** selaku pembimbing pertama dan **ibu Mawar, S.Si.,M.Kes** selaku pembimbing kedua yang telah membimbing dan memberi arahan secara ikhlas serta memberikan waktunya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas karya tulis ilmiah ini.. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada **ibu Hj Syahida Djasang, SKM,M.M.Kes** selaku penguji yang telah memberikan kritikan dan saran yang membantu penulis serta kesediaannya menjadi tim penguji demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Terselenggaranya Karya Tulis Ilmiah ini tak lepas berkat bimbingan secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis ingin memberikan rasa hormatnya serta mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. **Bapak Dr.Drs Rusli, Sp.FRS., Apt**, Selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Makassar
2. **Bapak Rahman, S.Si.,M.Si**, Selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
3. **Bapak Zulfian Armah,S,Si, M.Si** , selaku sekretaris Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar
4. **Bapak Nurdin, S.Si.,M.Kes** Selaku Ketua Prgram Studi Diploma III Teknologi Laboratorium Medis

5. **Bapak Zulfikar Ali Hasan, S.ST, M.Kes** Selaku Kepala Sub Unit Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kesehatan Kemenkes Makassar
6. **Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar** yang telah memberikan arahan, ilmu dan bantuan kepada penulis dalam menempuh pendidikan
7. Kepada **ibu Rafika, S.Si.,M.Kes** selaku pembimbing akademik yang selalu memberikan nasihat dan arahan ketika penulis mengalami kesulitan dalam perkuliahan
8. Kepada sahabatku **Rosa Novita** yang telah mendengarkan keluh kesah serta memberikan dukungan dan semangat kepada penulis
9. Kepada teman-teman **Mers-Cov 2020** khususnya D-III angkatan 2020, terimakasih telah berproses bersama selama dibangku kuliah
10. Kepada **Posko PKL Terpadu Desa Pompanua Riattang** terimakasih atas satu bulan yang berkesan selama di Kabupaten Bone
11. Kepada Kepengurusan **UKM PARAGA PKM** yang telah membersamai selama perkuliahan

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat kepada seluruh keluarga besar yang telah memeberikan

dukungan dan semangat serta doa yang tulus dan ikhlas demi keberhasilan penulis. Semoga Allah senantiasa membalas semua kebaikan kalian, Amiin.

Penulis sadar Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan, maka penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun. Karya Tulis Ilmiah ini diharapkan dapat bermanfaat bagi para pembaca. Akhir kata, penulis ingin mengucapkan terima kasih.

Makassar, 30 Mei 2023

Penulis

Murniati Safitri

ABSTRAK

Murniati Safitri: Analisis Formalin Pada Tahu Putih Yang Diproduksi Oleh Pabrik Tahu Tradisional Kota Makassar.
(Pembimbing: **Artati dan Mawar**)

Formalin atau *formaldehyde* adalah zat kimia berbahaya dan tidak berwarna dengan bau yang sangat menyengat. Formalin merupakan zat yang sering digunakan untuk mengawetkan mayat. Namun pada saat ini formalin sering disalahgunakan untuk mengawetkan makanan. Pemberian formalin pada makanan sangat berbahaya bagi tubuh, Jika dikonsumsi terus menerus dapat menyebabkan menurunnya aktivitas seluler dan kematian sel, penyakit kanker hingga kematian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya zat pengawet formalin pada tahu putih yang diproduksi oleh pabrik tahu tradisional kota Makassar. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah sampling jenuh, dengan jumlah sampel yang dianalisis sebanyak 8 sampel. Analisis kualitatif menggunakan metode destilasi steam yang mengestrak kadar sampel kemudian direaksikan dengan pereaksi *Formaldehyde test*. Penelitian ini dilaksanakan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar pada bulan April 2023. Hasil analisis kualitatif menunjukkan semua sampel tahu putih tidak mengandung formalin sehingga aman untuk di konsumsi dan tidak membahayakan bagi kesehatan manusia.

Kata kunci : Formalin, Tahu Putih

Daftar Pustaka : 2002-2021

ABSTRACT

MURNIATI SAFITRI : Analysis of Formalin in White Tofu Produced by Traditional Tofu Factory in Makassar City
(Supervisor : Artati and Mawar)

Formalin or formaldehyde is a dangerous and colorless chemical with a very pungent odor. Formalin is a substance that is often used to preserve corpses. But at this time formaldehyde is often misused to preserve food. Giving formalin to food is very dangerous for the body. If consumed continuously it can cause decreased cellular activity and cell death, cancer and even death. This study aims to determine the presence or absence of formalin in white tofu produced by traditional tofu factories in Makassar. The sampling technique used was saturated sampling, with 8 samples being analyzed. Qualitative analysis used the steam distillation method which extracted the sample content and then reacted with the Formaldehyde test reagent. This research was conducted at the Makassar Health Laboratory Center in April 2023. The results of the qualitative analysis showed that all white tofu samples did not contain formalin, so they were safe for consumption and not harmful to human health.

Keywords : Formalin, White Tofu

Bibliography : 2002-2021

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAM PERSETUJUAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Bahan Tambah Pangan	7
1. Pengeertian Bahan Tambah Pangan	7
2. Jenis Bahan Tambah Pangan	8
3. Penggolongan Bahan Tambah Pangan.....	9
B. Tinjauan Umum Bahan Pengawet	13
1. Pengertian Bahan Pengawet.....	13

2. Tujuan Bahan Pengawet	14
3. Mekanisme kerja Bahan Pengawet	14
4. Jenis Jenis Bahan Pengawet	15
C. Tinjauan Umum Formalin.....	21
1. Pengertian Formalin	21
2. Sifat Fisika dan Kimia Formalin	22
3. Fungsi Formalin.....	23
4. Penyalahgunaan Formalin.....	25
5. Metabolisme Formalin Dalam Tubuh.....	25
6. Dampak Formalin Terhadap Kesehatan.....	28
D. Tinjauan Umum Tahu	30
1. Asal Usul Tahu	30
2. Pengertian Tahu.....	30
3. Kandungan Tahu	33
4. Proses Pembuatan Tahu.....	35
5. Syarat Mutu Tahu	37
6. Ciri Tahu Berformalin dan Tidak Berformalin.....	38
E. Kerangka Konseptual.....	39
BAB III METODE PENELITIAN.....	41
A. Jenis Penelitian.....	41
B. Kerangka Operasional	41

C. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	42
D. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel	42
E. Variabel Penelitian.....	42
1. Variabel Bebas	42
2. Variabel Terikat	42
F. Definisi Operasional.....	43
G. Prosedur Penelitian.....	43
1. Prinsip Penelitian.....	43
2. Pra Analitik	43
3. Analitik.....	45
4. Pasca Analitik.....	45
H. Analisis Data.....	45
BAB IV Hasil Dan Pembahasan	46
A. Hasil Penelitian	46
B. Pembahasan.....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
A. Kesimpulan	51
B. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Molekul Formalin	21
Gambar 2.2 Kedelai	31
Gambar 2.3 Tahu Putih.....	32
Gambar 2.4 Skema Kerangka Konseptual.....	40
Gambar 3.1 Skema kerangka Operasional.....	41
Gambar 4.1 Reaksi antara formalin dan protein membentuk senyawa methylene	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat mutu tahu berdasarkan SNI 01-3142-1998.....	37
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Kualitatif Formalin Pada Tahu Putih	46

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kesadaran dan kepedulian yang lebih besar terhadap keamanan konsumsi pangan, merupakan syarat utama bagi setiap produk yang dijual di pasaran, termasuk tidak adanya zat gizi tambahan apapun yang ditambahkan didalam bahan makanan yang akan dikonsumsi (Suwartiningsih, 2015).

Persyaratan utama yang harus dipenuhi adalah persyaratan keamanan pangan karena mempengaruhi keamanan konsumen serta kesehatan masyarakat umum (Badan Pengawas Obat dan Makanan Nasional, 2002).

Kondisi dan usaha yang dibutuhkan agar pangan tidak terpapar potensi cemaran biologi dan kimia, serta bahan lain yang dapat mencemarkan, merusak, atau membahayakan kesehatan manusia, ditetapkan sebagai keamanan pangan menurut ketentuan pasal 1 ayat 7 Pemerintah Republik Indonesia No. 28 Tahun 2004 (Rofieq, dkk, 2017).

Bahan-bahan yang ditambahkan pada makanan (BTP) selama proses produksi makanan perlu diawasi bersama oleh produsen dan konsumen karena penggunaannya dapat berdampak baik atau tidak

baik bagi masyarakat. Penggunaan yang tidak sesuai akan berdampak buruk bagi kita semua, terutama generasi muda yang akan mengambil alih sebagai penerus bangsa. Dalam industri makanan, kita membutuhkan sesuatu yang lebih baik untuk masa depan, yang berarti makanan yang lebih aman, berkualitas lebih tinggi, dan lebih bergizi. Kebijakan nasional untuk keamanan pangan dan pengembangan gizi, tergolong penggunaan BTP. (Cahyadi, 2012).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 722/Menkes/PER/IX1988, Menteri Kesehatan Republik Indonesia menyatakan bahwa bahan tambahan pangan kimia seperti formaldehida dan boraks tergolong dalam daftar zat kimia tambahan yang dilarang penggunaannya (Cahyadi, 2008).

Orang Indonesia sering menjadikan tahu sebagai bahan masakan. Tahu dapat ditemukan dalam makanan keluarga hampir setiap hari. Tahu adalah produk pangan yang dibuat dari kacang kedelai yang telah diolah. Bukan hanya karna rasanya yang enak tetapi juga mudah untuk membuatnya, serta harganya sangat murah dan gampang untuk didapat. Tahu juga mempunyai nilai gizi yang diperlukan tubuh. contohnya protein (Novia Ariani, 2016).

Biji kedelai yang digunakan untuk membuat tahu dikoagulasi menggunakan asam asetat dan kalsium sulfat. Karena kandungan

protein dan airnya yang tinggi (85%), tahu tidak dapat bertahan lama dan akan mulai rusak sehari setelah diproduksi. Rusaknya tahu juga dapat diketahui dari bau yang tidak sedap dan berlendir. Akibatnya, pedagang seringkali menambahkan formalin pada tahu yang dijual, agar tahu lebih kaku, sulit pecah, kebal terhadap mikroorganisme, dan mampu tahan hingga tujuh hari (Saptarini, et al., 2011).

Formaldehide adalah zat kimia yang penggunaannya tidak diperbolehkan untuk digunakan dalam produk makanan. Pemanfaatan formaldehide hanya untuk pembersih lantai, bahan baku industri lem, pembersih kapal, insektisida atau bahan pembasmi serangga dan pengawet mayat. Namun saat ini formaldehid sering disalahgunakan menjadi pengawet makanan (Regina sasmita lakto, 2017).

Ketika ditambahkan ke dalam tahu, formalin melekat pada komponen protein di dalam tahu dari permukaannya. Ini karena formalin mengandung bahan aldehida yang bereaksi baik dengan protein. Akibat matinya protein setelah dikaitkan dengan komponen kimia formalin, maka pada saat ditekan, tahu terasa lebih kenyal dan protein pada tahu tidak akan diserang oleh mikroorganisme penyebab pembusukan dan menciptakan senyawa asam, akibatnya tahu bisa bertahan lama (Khaira, 2016).

Hubungan antara formalin dan tahu sangatlah erat kaitannya, karena bahan kimia formalin sering ditambahkan pada saat

pembuatan tahu. Akibat dari minimnya pengetahuan masyarakat mengenai bahaya penggunaan formalin yang ditambahkan kedalam makanan. Berdasarkan Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Arfiani Nur.dkk, 2021) mengenai Analisis kadar formalin pada tahu yang beredar di pasar kecamatan ujung bulu Kabupaten Bulukumba terdapat 30% (3 dari 10 sampel tahu putih) teridentifikasi mengandung formalin di kabupaten bulukumba. Begitu juga dalam penelitian (Desi afriani,dkk, 2022) yang berjudul Identifikasi formalin pada tahu putih di pasar tradisional kabupaten rokan hulu terdapat 37,5% (12 dari 32 sampel tahu putih) positif mengandung formalin. Berbeda dengan penelitian (Roastina S, Stientje, 2020) Dari 9 sampel tahu yang diambil dari pasar pa'baeng-baeng kota makassar yang telah diperiksa, semua sampel tahu dinyatakan negative mengandung formalin. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan hasil yang didapatkan dengan peneliti sebelumnya.

Berdasarkan latar belakang diatas, diketahui masi ada tahu yang mengandung formalin yang beredar di pasar tradisional, selain itu belum ada literature yang membahas dan meneliti tentang kandungan formalin pada tahu putih yang di produksi oleh pabrik tahu tradisional kota makassar maka Penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: "Analisis formalin pada tahu putih yang diproduksi oleh pabrik tahu tradisional kota Makassar"

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Apakah tahu putih yang diproduksi oleh pabrik tahu tradisional kota Makassar mengandung formalin?

C. Tujuan penelitian

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui ada atau tidaknya zat pengawet formalin pada tahu putih yang diproduksi oleh pabrik tahu tradisional kota Makassar.

2. Tujuan khusus

Untuk menentukan adanya formalin sebagai pengawet tahu putih yang diproduksi oleh pabrik tahu tradisional kota Makassar

D. Manfaat penelitian

1. Bagi peneliti

Menambah ilmu pengetahuan, sarana pembelajaran serta penerapan ilmu pengetahuan khususnya dibidang toksikologi terkait analisis formalin pada tahu putih.

2. Bagi institusi pendidikan

Manfaat penelitian ini untuk institusi pendidikan adalah sebagai sarana pengembangan ilmu pengetahuan, pengkajian dan pembelajaran bagi pembaca.

3. Bagi masyarakat

Sebagai bahan penambah wawasan bagi masyarakat agar lebih waspada dalam memilih makanan yang hendak dikonsumsi khusus nya pada tahu putih yang memiliki kandungan formalin.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum

1. Pengertian Bahan Tambah Pangan

BTP adalah bahan tambahan makanan dan salah satu kebutuhan mendasar kita sebagai manusia. Makanan memainkan peran penting dalam kehidupan manusia, jadi penting untuk memastikan bahwa itu sangat aman sehingga orang dapat hidup tanpa tertular penyakit atau terpapar bahaya terkait makanan. Peraturan Perundang-undangan Nomor 18 Tahun 2012 yang mengatur tentang pengendalian dampak pencemaran dari cemaran kimia dan biologi berbahaya, mendukung hal tersebut. (Christi Wuisan dkk, 2020).

Secara umum, bahan tambahan didefinisikan sebagai zat yang dengan sengaja ditambahkan ke dalam pangan untuk tujuan teknologi selama produksi, pengolahan, pengawetan, penanganan, pengembunan, dan penyimpanan, tetapi tidak secara khusus digunakan sebagai pangan dan bukan merupakan komponen khas pangan dalam Peraturan Menteri ini. Kesehatan Republik Indonesia No.772/Menkes/Per/IX/88 dan No.1168/Menkes/Per/X/1999 (Cahyadi, 2012).

2. Jenis-Jenis Bahan Tambah Pangan

Secara umum, BTP dapat terbagi menjadi 2 kelompok besar, yakni:

- a. Bahan tambahan pangan (BTP) yang dimasukkan dengan sengaja ke dalam makanan, dan diketahui campuran yang terkandung didalamnya maka BTP tersebut dapat membantu menjaga kesegaran dan rasa. Contoh bahan tersebut ialah pengawet, pewarna, dan pengeras.
- b. Bahan tambahan pangan (BTP) yang tidak sengaja dimasukkan, atau bahan yang tidak berguna dalam makanan tertentu, terdapat secara tidak sengaja, dalam jumlah sedikit atau berlebihan, sebagai akibat dari pengolahan selama proses produksi, transformasi, dan pengawetan. Zat ini juga dapat merupakan produk sampingan atau kontaminan bahan yang sengaja ditambahkan untuk menghasilkan bahan mentah atau memanipulasi yang masih ada dalam makanan yang dimaksudkan untuk dikonsumsi. Contoh bahan tambahan makanan dalam kategori ini antara lain residu antibiotik, aromatik hidrokarbon poliklik, dan residu pestisida (termasuk insektisida, herbisida, fungisida, dan rodentisida) (Cahyadi,2012).

Bahan sintetis umumnya memiliki kelebihan karena lebih pekat, lebih normal, dan lebih murah, tetapi juga memiliki

kekurangan. Ini termasuk cacat manufaktur yang sering mengakibatkan adanya zat yang tidak sehat dan terkadang memiliki sifat yang dapat menyebabkan perkembangan kanker pada manusia atau hewan. Penggunaan bahan tambahan makanan hanya dapat diterima jika:

1. Penggunaan dan pengolahannya sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.
2. Tidak digunakan untuk menutupi penggunaan materi yang tidak benar atau tidak sesuai persyaratan.
3. Tidak digunakan untuk menyembunyikan praktik kerja yang tidak sejalan dengan praktik pembuatan makanan etis.
4. Tidak dipakai untuk menutupi kerusakan bahan pangan .

3. Penggolongan bahan tambah pangan

a. Bahan tambah pangan yang diperbolehkan

Berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan (PERMENKES) No.722/Menkes/Per/IX/1988 mengungkapkan sesungguhnya tambahan pangan yang dibolehkan untuk dipakai dalam makanan adalah (Cahyadi, 2012).

1) Anti oksidan

Antioksidan adalah aditif makanan yang dapat memperlambat atau menghentikan oksidasi lipid sehingga tidak terjadi ketengikan..

2) Anti kempal

Anti kempal adalah bahan tambahan pangan (BTP) yang bisa menahan penggumpalan makanan dan bahan tersebut dapat berupa seperti tepung, bubuk atau serbuk.

3) Pengatur keasaman

Aditif makanan yang disebut "pengatur keasaman" bisa untuk mengasamkan, menetralkan, dan mempertahankan keasaman.

4) Pemanis buatan

Pemanis buatan adalah bahan tambahan pangan yang dapat membuat cita rasa manis pada pangan, dan hampir tidak memiliki nilai gizi.

5) Pemutih dan pematang tepung

Pemutih dan pematang tepung adalah bahan tambahan pangan yang bisa mempercepat proses pemutih dan pematangan tepung untuk meningkatkan kualitas makanan yang dipanggang.

6) Pengemulsi, pematap, dan pengental

Pengemulsi, pematap dan tepung adalah bahan tambah pangan yang dapat mendukung terbentuknya pemantapan system disperse dan homogeny pada pangan.

7) Pengawet

Pengawet adalah bahan tambah pangan yang bisa menahan proses fermentasi, pengemasan atau penguraian lain pada makanan yang diakibatkan oleh pertumbuhan bakteri.

8) Pengeras

Pengeras adalah bahan tambahan pangan yang dapat mengeraskan atau mencegah melunaknya makanan.

9) Pewarna

Pewarna adalah bahan tambahan pangan yang dapat memperbaiki atau memberi warna pada makanan atau minuman.

10) Penyedap rasa dan aroma serta penguat rasa

Bahan tambahan makanan yang menambah atau meningkatkan rasa dan aroma meliputi penyedap, aroma, dan penambah rasa.

11) Sekuestran

Aditif makanan yang disebut sequestrants dapat mengikat ion logam dalam makanan dan memengaruhi warna, rasa, dan tekstur hidangan..

Selain itu, beberapa bahan tambahan makanan lain yang biasa digunakan antara lain (Cahyadi, 2012).

1) Enzim

Adalah bahan tambahan makanan yang terbuat dari tumbuhan, hewan, atau mikroba yang dapat memecah senyawa secara enzimatik, memberikan sifat makanan seperti kelembutan dan kelarutan.

2) Penambah gizi

Adalah jenis suplemen makanan yang dapat meningkatkan kandungan gizi makanan dengan menambahkan asam amino, mineral, atau vitamin baik secara terpisah maupun kombinasi.

3) Humektan

Merupakan bahan makanan yang mampu menyerap kelembapan untuk menjaga kadar air makanan.

b. Bahan tambahan pangan yang tidak diperbolehkan

Sesuai dengan Permenkes NO. 722/Menkes/Per/IX/1988 yang mengatur tentang bahan tambahan makanan, terdapat beberapa bahan tambahan makanan yang tidak boleh atau dilarang digunakan dalam makanan karena bersifat karsinogenik, yaitu (Kristianto, 2010).

- a. Asam borat (*boric acid*)
- b. Asam salisilat (*salicylic acid*)
- c. Dietil pirokarbonat (DEPC)

- d. Dulsin (*dulcin*)
- e. Kalium klorat (*potassium chlorate*)
- f. Kloramfenikol (*chloramphenicol*)
- g. Minyak nabati dengan bromin (*brominated vegetable oils*)
- h. Nitrofurazon (*nitrofurazone*)
- i. Formalin (*formaldehida*)

B. Bahan Pengawet

1. Pengertian Bahan Pengawet

Makanan yang rawan bahaya biasanya diawetkan dengan bahan pengawet. Zat ini memiliki kemampuan untuk mencegah atau memperlambat degradasi, keasaman, atau fermentasi yang dihasilkan oleh bakteri. Namun, biasanya produsen menggunakannya pada bahan makanan yang cukup tahan dalam upaya untuk meningkatkan umur simpan atau meningkatkan tekstur. (Cahyadi, 2008)

Salah satu bahan tambahan makanan pertama yang digunakan adalah pengawet. Pada zaman dulu Asap telah dipakai sebagai pengawet daging, ikan, dan jagung. Demikian pula, garam, asam, dan gula semuanya telah digunakan untuk pengawetan sejak awal umat manusia. Penggunaan bahan pengawet kemudian diakui dapat melindungi makanan dari kontaminasi mikroba sehingga tetap awet seperti sebelumnya (Cahyadi, 2009).

2. Tujuan Bahan Pengawet

Menurut Cahyadi (2008) dalam Lakapu (2013), menambahkan bahan pengawet pada makanan memiliki tujuan yang luas sebagai berikut:

- a. Mencegah perkembangan bakteri patogen dan non-patogen yang menyebabkan kerusakan makanan.
- b. Meningkatkan umur simpan makanan.
- c. Tidak merusak nilai gizi, penampilan, rasa, atau aroma makanan yang diawetkan.
- d. Untuk tidak mencoba menutupi masakan di bawah standar.
- e. Tidak digunakan untuk menutupi penggunaan komponen makanan yang tidak benar atau ilegal.
- f. Tidak dipakai untuk menutupi kerusakan makanan..

3. Mekanisme kerja bahan pengawet

Pengawet memiliki kemampuan menghentikan pertumbuhan mikroorganisme bahkan membunuhnya, menurut (Cahyadi,2008) yakni sebagai berikut:

a. Gangguan system genetic

Bahan kimia di sini memasuki sel. Sintesis protein dapat dicegah dengan berbagai interaksi kimia atau serangan ribosom. Bahan kimia yang memengaruhi gen akan menghambat pembuatan enzim yang mengatur gen tersebut.

b. Menghambat sintesa dinding sel dan membrane

Bahan kimia tidak perlu masuk ke dalam sel untuk menghentikan perkembangan; sebaliknya, perubahan pada dinding sel atau membran dapat mempengaruhi permeabilitas sel. Ini dapat menghalangi atau mengganggu pergerakan nutrisi ke dalam sel dan pelepasan molekul komponen.

4. Jenis-jenis Bahan Pengawet

Pengawet dikategorikan menjadi dua kelompok Secara spesifik apa yang diperbolehkan dan apa yang tidak diperbolehkan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 722/Menkes/Per/1988 dan 1168/Menkes/PER/X/1999 .

a. Bahan pengawet yang diizinkan

1. Zat pengawet organik

Karena zat organik ini lebih mudah diproduksi, pengawet organik lebih sering digunakan daripada pengawet anorganik. Kedua molekul organik dalam bentuk asam dan garamnya juga dapat digunakan.

1) Asam benzoat (benzoic acid)

Dalam cranberry, plum, dan kayu manis, asam benzoat (C_6H_5COOH) dan garamnya hadir dalam keadaan alami sebagai glikosida. Biasanya, margarin, sirup, minuman bersoda, dan sari buah diawetkan

menggunakan bahan pengawet ini. Seringkali, garam seperti natrium atau amonium digunakan.

2) Ester PHB (PHB-Ester atau paraben)

Alkil ester asam P-hidroksibenzoat, kadang dikenal sebagai paraben, sangat stabil. Biasanya, 0,3-0,06% pengawet ini ditambahkan ke makanan yang dipanggang, sari buah, selai, sirup, permen, dan acar sayuran.

3) Asam sulfat (sorbic acid)

Ketika asam sorbat ($C_6H_8O_2$), juga dikenal sebagai 2,4 hexadienoic, dan bentuk garamnya berinteraksi dengan elemen membran sel, jumlah material yang dapat melewati membran berkurang. Produk susu, terutama keju, daging, makanan yang dipanggang, salad, kue, acar, dan acar adalah beberapa makanan yang biasanya diawetkan menggunakan sorbat.

4) Asam propionat (propionic acid)

Asam propionat (CH_3CH_2COOH) adalah zat alami yang ditemukan di beberapa buah, termasuk apel, stroberi, dan teh. Asam propionat biasanya digunakan dalam produk roti untuk menghindari pertumbuhan jamur dan pembentukan lendir yang disebabkan oleh *Bacillus mesentericus*. Ini benar-benar tidak beracun.

5) Asam asetat (acetic acid)

Dua fungsi penting dari asam asetat adalah sebagai komponen penyedap dan sebagai pengawet. dimasukkannya dalam roti, acar sayuran, mayones, kecap, dan

6) Sulfat dan Sulfit

Sulfit, sejenis bahan kimia belerang, memiliki sifat anti-mikroba dan antioksidan. Keduanya sangat penting dalam menghentikan makanan agar tidak rusak. Jus buah, sirup, konsentrat, dan pure buah adalah beberapa makanan olahan yang sering menggunakan sulfit

7) Dietil (dimetil) pirokarbonat

Senyawa kimia yang dikenal sebagai dietil pirokarbonat (DEPC atau dietil karbonat) adalah cairan yang tidak berbau. Jus buah, anggur, dan bir dipasteurisasi dingin menggunakan DEPC dan dimetil pirokarbonat pada konsentrasi 120–300 ppm.

8) Propilena dan etilena oksida

Bahan kimia etilen oksida dan propilen oksida memiliki aktivitas antimikroba, terutama melawan sel vegetatif, spora, dan virus. Kedua bahan kimia ini sangat berbahaya karena dapat mengalami proses alkalisasi.

Karena sterilisasi panas kering yang produktif tidak dapat dicapai (etilen oksida memiliki titik didih $10,7^{\circ}\text{C}$ dan propilena oksida 53°C), kedua bahan pengawet ini juga digunakan sebagai gas sterilisasi. Contohnya termasuk menghilangkan makanan kering termasuk tepung, rempah-rempah, buah-buahan, sayuran kering, dan kacang-kacangan.

9) Nitrit dan Nitrat

Daging biasanya diawetkan menggunakan nitrat (NO_3^-) dan nitrit (NO_2^-). Perannya dalam proses pengasapan adalah menjaga rona merah daging yang menandakan segar dan bergizi. Pertumbuhan dan perkecambahan spora *Clostridium botulinum* sebagian dihambat oleh nitrat dan nitrit. Bakteri ini dapat menyebabkan kematian terkait botulisme.

10) Antibiotik

Penggunaan antibiotik untuk pengawetan menimbulkan kekhawatiran tentang risiko resistensi mikroba, yang akan membuat perawatan medis menjadi sulit. Nisin adalah antimikroba penting dalam pengawetan. Dan sebagai bahan tambahan dipermukaan keju umum yang dapat menghentikan pembentukan jamur dan ragi.

11) Difenil (diphenyl)

Difenil digunakan sebagai antijamur pada kulit buah-buahan termasuk jeruk, apel, dan anggur karena kemampuannya mencegah pertumbuhan jamur.

12) O-fenilfenol (o-phenylphenol)

Zat ini memiliki kemampuan menghentikan perkembangan jamur. Buah jeruk diawetkan menggunakan bahan pengawet ini

13) Thiabendazol (thiabendazole, 2-(4-thiazolyl)benzimidazole)

Zat ini sangat efisien melawan jamur seperti *Penicillium italicum* yang menyebabkan pewarnaan biru-hijau. Buah jeruk dan pisang sama-sama mengandung thiabendazole sebagai pengawet (Teti Estiasih, 2015)

2. Zat pengawet anorganik

Sulfit, hidrogen peroksida, nitrat, dan nitrit, serta garam natrium atau kalium sulfit, bisulfit, dan metabisulfit, masih sering digunakan pengawet anorganik. Ini berfungsi sebagai penghambat pertumbuhan mikroba dalam bentuk yang efektif sebagai pengawet.

b. Bahan Pengawet Yang Dilarang

Zat kimia yang masuk dalam pengawet pangan telah disusun berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku di setiap Negara. Peraturan tersebut menyebutkan bahwa pengawet kimia tentu diizinkan untuk dipergunakan, misalnya asam askorbat (ascorbic acid) untuk jenis makanan tepung dengan maksimum penggunaan 200 mg/kg (Aminah, M.S dan Candra. H,2009).

1) Asam salisilat

Sebelum mengetahui bahwa itu menyebabkan tukak lambung, itu sering digunakan sebagai pengawet makanan dan minuman. Namun demikian, penggunaannya sejak itu telah dilarang..

2) Formalin

Formalin nama lain dari formaldehida, yaitu senyawa yang dilarang digunakan karena merupakan zat pengawet manusia dan binatang.

3) Boraks

Setelah diketahui bahwa zat ini merupakan penyebab kanker, maka tidak boleh lagi digunakan sebagai pengawet makanan dan penyegar makanan.

4) Kloramfenikol

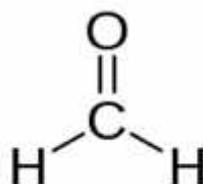
merupakan salah satu antibiotik yang tidak tepat digunakan untuk mengawetkan udang segar. Timbulnya resistensi pengobatan akan dipengaruhi oleh penggunaan antibiotik yang tidak rasional.

C. Tinjauan Umum Formalin

1. Pengertian Formalin

Larutan tidak berwarna yang dikenal sebagai formalin memiliki bau yang kuat. Sekitar 37% formaldehida dalam formalin ada di dalam air. Formalin sering digunakan sebagai disinfektan, insektisida, bahan baku industri plastik, serta di sejumlah sektor lain, termasuk industri tekstil, farmasi, dan kosmetik, serta untuk pengawetan jenazah. (Bulletin Servis, 2006).

Formalin adalah nama yang diberikan untuk zat ini dalam perdagangan. Meskipun faktanya itu adalah bahan kimia tambahan yang efektif. Menambahkan formaldehida ke dalam makanan adalah ilegal. tapi ada peluang formaldehida digunakan untuk mengawetkan susu, tahu, mie, ikan asin, ikan basah, dan bahan makanan lainnya. Gambar 2.1 menggambarkan struktur bangun formaldehida seperti (Cahyadi,2012)



Gambar 2.1 Struktur Molekul Formalin
Sumber : Cahyadi, 2012

Reynolds (1982) dalam Cahyadi (2009) menyatakan bahwa karena formaldehida adalah gas dengan titik didih 21°C , maka tidak bisa disimpan dalam larutan cair atau gas. Pedagang pasar menjual formaldehida, yaitu formaldehida yang berisi 34–38% CH_2O dan menggunakan metil alkohol sebagai penstabil untuk berpolimerisasi lambat menjadi paraformaldehida padat.

2. Sifat fisika dan kimia formalin

Rumus Molekul : CH_2O

Nama kimia : Formaldehida

Nama lain : Formol , Morbucid, Metanal, Formicaldehyde, Methyloxide, Oxymethylene, Methylene Aldehyde, Oxomethane, Formoform, Formalith, Karsan, Methylene Glycol, Paraforin, Polyoxymethylene Glycols, Superlysoform, Tetraoxymethylene , dll.

Massa molar : 30,03 g/mol

Titik leleh : -92°C

Titik didih : 21°C

Kelarutan dalam air : (g/100 ml): Sangat larut.

Karena elektron tunggal dalam oksigen, formalin memiliki kemampuan untuk larut dengan mudah dalam air. Ini memungkinkannya membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air dan bercampur dengan alkohol, tetapi tidak dengan kloroform atau eter. Formalin dapat menginaktivasi protein dengan cara

berkondensasi dengan asam amino bebas pada protein untuk menghasilkan kombinasi lain, yang menimbulkan sifat antibakteri formalin. Proses ini menyebabkan protein menjadi kaku dan menjadi tidak larut. Karena bakteri adalah protein, formalin dapat membahayakan mereka (Cahyadi 2008, p.255-256).

3. Fungsi Formalin

Formalin digunakan untuk membersihkan lantai, gudang, pakaian, dan kapal serta untuk membasmi kuman dan serangga. Biasanya digunakan dalam industri fotografi untuk mengeraskan agar-agar dan pelapis kertas, serta bahan pembentuk pupuk berupa urea, bahan untuk prodak parfum, pengawet untuk prodak kecantikan dan pengeras kuku, penghambat korosi sumur minyak dan perekat produk kayu lapis (plywood). Dalam jumlah yang sangat kecil (kurang dari 1%), ia juga digunakan sebagai pengawet pada karpet, larutan pencuci piring, pelembut, produk perawatan sepatu, serta sampo dan lilin mobil. (Dewi, 2019)

Formalin merupakan zat yang sering digunakan untuk mengawetkan mayat. Formalin direkomendasikan di atas disinfektan lainnya karena kualitasnya yang berbeda. Bahan ini mengandung bahan kimia CH_2OH reaktif, yang dengan mudah mengikat air dan zat ini memiliki beberapa nama lain tergantung pada campuran konstituennya. Formalin adalah nama yang diberikan untuk bahan kimia ini ketika dikombinasikan dengan air. Saat bahan pengawet ini

ditaburkan pada makanan seperti tahu, maka akan berikatan dengan molekul protein mulai dari permukaan dan akan terus meresap ke dalam karena mengandung bahan aldehid yang mudah bereaksi dengan protein. Maka saat ditekan, tahu terasa keras karena matinya protein yang diikat oleh komponen kimia formalin. Selain itu, bakteri pembusuk penghasil asam tidak akan menghancurkan protein yang telah mati. Hasilnya tahu dan makanan lainnya akan bertahan lebih lama (Hasyim, 2006).

Formaldehid merupakan bahan pengawet yang dipakai dalam dunia medis. Contohnya sebagai zat untuk mengawetkan mayat dan hewan-hewan penunjang penelitian. Menurut Saparinto dan Hidayat (2006) selain sebagai zat pengawet, formaldehid juga berguna sebagai berikut:

- a. Zat desinfektan untuk membunuh bakteri
- b. Zat desinfektan untuk kandang ayam dan tempat lainnya
- c. sebagai bahan deodoran karena anti-hidraulik (penghambat keringat)
- d. Bahan campuran yang digunakan dalam produksi kertas toilet. bahan yang digunakan dalam industri untuk membuat tekstil, kayu lapis, resin, dan lem.

4. Penyalahgunaan Formalin

Beanyaknya kegunaan dibidang industri tersebut ternyata disalahgunakan untuk penggunaan pengawetan industri perikanan. Usaha rumahan sering menunjukkan hal ini karena mereka tidak terdaftar dan tidak berada di bawah pengawasan Pusat Pengawasan Obat dan Makanan setempat dan Kementerian Kesehatan (DEPKES) (POM). Biasanya, tahu, ikan, ayam, mie, dan makanan lainnya diawetkan dengan formalin. Penting untuk memahami penyebab penyalahgunaan formalin. Penjual seringkali tidak menyadari risiko serius yang ditimbulkan oleh penggunaan formalin bagi mereka, meskipun faktanya formalin mudah diakses dan tidak mahal. karena sangat berbahaya untuk kesehatan apabila mengkonsumsi makanan yang mengandung zat formalin (Alsuhendra,2013).

5. Metabolisme Formalin Dalam Tubuh

Tubuh membutuhkan formaldehida, produk sampingan dari metabolisme reguler, untuk pembuatan banyak asam amino. Kadar formaldehida dalam jaringan endogen, yang secara metabolik menghasilkan formaldehida, berkisar antara 3 hingga 12 mg/g jaringan. Formaldehida endogen memasuki tubuh melalui kulit, konsumsi oral, dan inhalasi. Saluran pencernaan akan menyerap formaldehida bila dikonsumsi secara oral. Karena

metabolismenya yang cepat, formalin yang dihirup akan terserap oleh saluran pernapasan dibagian atas namun tidak tersebar ke semua bagian tubuh (Heck et al, 1985).

Menurut Owen et al. (1990), hati manusia dapat mengubah 22 mg formaldehid menjadi CO_2 /menit. Karena konversi 10 segera diubah menjadi asam format, penyerapan formaldehid dalam darah tidak mengakibatkan penumpukan formaldehid dalam tubuh. Tetapi asam format dapat meningkatkan keasaman darah pada dosis besar.

Menurut Bardana dan Montanaro (1991), empat rute tubuh untuk memetabolisme formaldehida adalah sebagai berikut:

1. Formaldehida dipecah menjadi asam format dan kemudian menjadi CO_2 yang dihembuskan saat bernapas.
2. Formaldehida diubah menjadi asam format melalui metabolisme, yang dikeluarkan melalui urine atau diubah menjadi garam (garam natrium dan garam format). Jumlah glutathione dalam tubuh memengaruhi konversi formaldehida menjadi asam format.
3. Metabolisme formaldehida menghasilkan produksi asam format, yang kemudian ditambahkan ke kolam satu karbon (metabolisme yang menggunakan satu karbon dalam biosintesis). Proses metabolisme ini bergantung pada

konsentrasi total folat tubuh karena tetrahidrofolat, yang dibuat dari folat, diperlukan untuk kumpulan satu karbon.

4. Setelah keluar dari siklus metabolisme, formaldehid berinteraksi dengan makromolekul seperti DNA, RNA, dan protein..

Hydroxymethylglutathione diproduksi selama metabolisme formaldehida dengan bantuan glutathione. Tubuh secara alami menghasilkan antioksidan glutathione. Enzim formaldehida dehidrogenase akan dengan cepat mengkatalisis hidrosimetilglutasi dengan $\text{ADH}_3 + \text{NAD}^+$ untuk membuat S-formylglutathione. Mitokondria dan sitoplasma adalah rumah bagi enzim oksidatif formaldehida dehidrogenase. Hati, ginjal, paru-paru, dan mukosa lambung mengandung sebagian besar. Glutathione dan asam format diproduksi oleh S-formylglutathione hidrolase. Pertahanan antioksidan tubuh, termasuk glutathione dan superoksida dismutase, akan terkuras oleh paparan formalin tingkat tinggi yang berkepanjangan, dan produksi molekul spesies oksigen reaktif (ROS), yang dapat menyebabkan stres oksidatif, akan meningkat. akhirnya menyebabkan kerusakan hati (Nadya, 2014).

6. Dampak Formalin Terhadap Kesehatan

Konsentrasi komponen formaldehida yang ditemukan di udara maupun di produk makanan sangat beresiko bagi kesehatan manusia. Jika konsentrasinya cukup tinggi, hampir setiap zat dalam sel akan bereaksi secara kimiawi dengannya, menurunkan aktivitas seluler dan mengakibatkan kematian sel, meracuni tubuh. Selain itu, tingginya kadar formaldehida dalam tubuh menyebabkan alergi, iritasi gastrointestinal, kanker, dan perubahan mutagenik pada fungsi sel/jaringan. Ini dapat menyebabkan muntah, diare berdarah, urin berdarah, dan kemungkinan kematian akibat gagal peredaran darah pada mereka yang meminumnya. Formalin menguap ke atmosfer sebagai gas dengan bau yang kuat dan tidak berwarna yang dapat menyengat dan menggyairahkan hidung, tenggorokan, dan mata. (Cahyadi, 2008).

Bahaya formalin bagi tubuh terbagi dua yaitu: (Hasnah, 2018)

a. Bahaya jangka pendek (Akut)

Efek samping jangka pendek dari menghirup uap formaldehida termasuk iritasi, sensasi terbakar di hidung dan tenggorokan, batuk, gangguan saraf, kerusakan jaringan, cedera saluran pernapasan seperti pneumonia dan

pembengkakan paru-paru, serta gejala khas seperti bersin, sakit tenggorokan, dan nyeri dada yang berlebihan, mual, dan muntah, yang bisa berakibat fatal bahkan sampai menyebabkan kematian pada konsentrasi yang sangat tinggi. Misalnya, ketika menuangkan formalin lalu terkena kulit, maka kulit akan berubah warna, terasa terbakar, memerah, mengeras, dan mati rasa. Larutan formaldehida murni atau formalin merupakan cairan yang sangat gampang terciprat. Saat formaldehida bersentuhan dengan mata, itu bisa mengiritasi dan membuatnya berair, memerah, dan kabur bahkan bisa merusak lensa mata. Hal ini sangat mengawatirkan ketika formalin tertelan akan menyebabkan mual, muntah, nyeri perut yang hebat, sakit kepala, kejang hingga koma.

b. Bahaya jangka panjang (kronis)

Paparan terus menerus terhadap formaldehida dalam waktu lama dapat menyebabkan batuk dan radang selaput lendir hidung dan masalah pernapasan, sensitivitas paru-paru, kanker hidung, tenggorokan, mulut, dan otot, kerusakan ginjal, ketidak teraturan menstruasi, dan kemandulan pada wanita adalah kemungkinan efek samping dari paparan jangka panjang formaldehida. Sakit dibagian kepala, gangguan tidur, lekas marah, ketidakseimbangan terganggu, mual, kehilangan

fokus, dan berkurangnya ingatan adalah beberapa efek samping neuropsikologis. Ini terjadi ketika uap formalin terus-menerus hadir untuk jangka waktu yang cukup lama.

D. Tinjauan Umum Tahu

1. Asal usul tahu

Proses pembuatan tahu awalnya ditemukan sekitar tahun 164 SM, dan berasal dari Tiongkok (SM). Liu An, seorang filsuf, guru, hakim, dan politikus yang belajar kimia dan berlatih meditasi Tao, adalah orang yang pertama kali mempopulerkan tahu. Tahu diperkenalkan oleh Liu An kepada teman pendeta vegetariannya. Pada masa itu, salah satu makanan utama penduduk candi adalah kacang kedelai (pendeta). Bihku Budha yang pertama kali memperkenalkannya sadar bahwa ia telah menyebar luas dalam skala global (Susanti, 2010)

2. Pengertian Tahu

Tahu merupakan produk yang terbuat dari bahan baku protein kedelai. Hasil penggumpalan protein kedelai yang diendapkan dengan asam asetat (CH_3COOH) inilah yang digunakan untuk menentukan kadar proteinnya. Jenis Kedelai hitam dan kuning digunakan untuk membuat tahu. Bahkan pada kultivar berkualitas lebih tinggi, konsentrasi protein kedelai dapat mencapai 40–43%. Tahu memiliki kadar protein yang lebih tinggi

dibanding beras, jagung, tepung singkong, kacang hijau, daging sapi, ikan segar, dan telur ayam. Tahu tersedia dalam dua jenis: tahu dasar dan tahu Cina. Bentuk dan proses pembuatan kedua jenis tahu tersebut membedakannya satu sama lain. Kedelai dimasak terlebih dahulu kemudian direndam dalam pembuatan tahu cina, dan terkadang ukurannya lebih besar (Susanti, 2010).



2.2 Kedelai

Sumber : <https://pertanian.ngawikab.go.id/2022/08/29/budidaya-tanaman-kedelai/>

Tahu putih sangat ideal untuk pertumbuhan organisme pembusuk karena kaya akan kandungan air dan termasuk protein. Hal inilah yang membuat tahu putih cepat busuk dan mudah rusak (Cahyadi, 2008). Tahu putih rentan terhadap kerusakan yang meninggalkan bau berlendir dan busuk. Namun, pedagang sering merendam tahu putih dalam formalin untuk mengawetkannya, membuatnya tahan kuman dan bertahan hingga 7 hari. (Saptarini et al., 2011).



2.3 Tahu Putih

Sumber : Kusumahnigrum FD, 2018

Tahu merupakan hidangan yang terbuat dari kacang kedelai yang difermentasi dan diambil hasil ekstraksinya. Tahu, kecap, tauco, bakpau, dan bakso semuanya berasal dari China, berbeda dengan tempe yang merupakan makanan khas Indonesia. Tahu merupakan kata serapan dari bahasa Hokkien yang secara harfiah diterjemahkan menjadi "kedelai yang difermentasi" (Hamzi: hanyu pinyin: doufu). Sekitar 2200 tahun yang lalu, pada masa Dinasti Han, tahu pertama kali muncul di Tiongkok. Liu An (Hanzi), seorang bangsawan dan cicit dari Liu Bang, yang mendirikan Dinasti Han, adalah pencipta penemuan itu. (Anggraini, 2013).

Makanan yang dianggap kuno antara lain tahu. Menurut tulisan Cina dan Jepang kuno, Liuan memulai produksi tahu dan susu kedelai sekitar tahun 164 SM. Tohu adalah istilah populer untuk tahu di Jepang. Sementara itu, tahu juga dikenal sebagai tahu dan tahu di negara-negara berbahasa Inggris. Tahu, seperti tempe, disebut sebagai "makanan rakyat" karena ekonomis dan

dapat diakses oleh konsumen yang paling dasar sekalipun (Hadi, 2011).

3. Kandungan Tahu

Tahu adalah salah satu bentuk olahan kedelai, merupakan makanan penambah gizi karena mengandung protein nabati dengan kualitas terbaik dan diperkirakan memiliki tingkat pencernaan yang tinggi (antara 85% dan 98%). Padahal tahu memiliki nilai gizi yang lebih rendah dibandingkan makanan berbahan dasar hewani, seperti telur, daging, dan ikan. Namun karena lebih ekonomis, individu sering memilih untuk mengganti tahu dengan protein hewani dalam makanannya untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya (Hadi, 2011).

Tahu mengandung berbagai protein, lemak, dan nutrisi lainnya, antara lain kalsium, kalium, fosfor, vitamin B kompleks termasuk thiamin, riboflavin, vitamin E, dan vitamin B12 (yang bermanfaat untuk pembentukan kerangka tulang). Terutama, tahu sangat aman untuk kesehatan jantung karena sebagian besar mengandung asam lemak tak jenuh (sekitar 80% dari komposisinya). Tahu adalah salah satu pilihan diet rendah kalori meski dengan kandungan kalori dan karbohidratnya yang rendah. (Hadi, 2011).

Tahu memiliki khasiat obatnya sendiri selain rasanya yang enak. Tahu dapat menurunkan kolesterol berbahaya dalam tubuh,

menurut penelitian yang dilakukan oleh tim medis dari Kanada. Sebuah penelitian terhadap 55 orang paruh baya dengan kolesterol tinggi dilakukan dan dipublikasikan di *American Journal of Clinical Nutrition*. (Hadi, 2011).

Para partisan diberi diet yang beragam yang mencakup sayuran mentah, almond, tahu dan makanan kedelai lainnya setelah mengikuti diet sehat. Cholesterol mereka dinilai setahun kemudian. Hasilnya, individu yang mengonsumsi tahu memiliki kadar kolesterol lebih rendah dibandingkan kelompok yang mengonsumsi makanan lain. Penurunan ini mungkin antara 10 dan 20 persen. Tahu diketahui dapat mencegah kanker payudara selain menurunkan kolesterol. Produksi estrogen lebih tinggi pada individu yang mengonsumsi tahu 25% lebih banyak dari pada mereka yang tidak mengkonsumsinya. Apalagi, tekanan darah mereka lebih rendah dibandingkan kelompok yang tidak makan tahu (Hadi, 2011).

Isoflavon yang termasuk hormon estrogen, adalah kunci keefektifan tahu. Isoflavon tidak hanya menghentikan kanker payudara tetapi juga menunda proses penuaan pada wanita. Seluruh makanan berbahan dasar kedelai, termasuk susu, tempe kedelai, kecap, dan lain-lain, serta tahu mengandung isoflavon (dari berbagai sumber). (Hadi, 2011).

4. Proses Pembuatan Tahu

B. Keterlibatan. Biasanya, proses ini berlangsung antara tiga dan dua belas jam. Ini bertujuan untuk melembutkan kedelai dan membuatnya lebih mudah untuk dihilangkan kulitnya. Mengupas kulit kedelai setelah direndam

- a. Pemilihan bahan baku kedelai yang akan dipakai sebagai bahan baku tahu yakni kedelai yang belum lama atau baru disimpan digudang untuk menghasilkan tahu yang berkualitas.
- b. Pada Proses perendaman ini biasanya dilakukan selama kurang lebih 3 sampai 12 jam. tujuannya untuk melembutkan kedelai dan membuatnya lebih mudah untuk dihilangkan kulitnya. Kulit kedelai dikupas setelah direndam, kemudian proses pencucian selesai. Air yang mengalir digunakan untuk mencuci. Tujuannya untuk membersihkan kotoran yang masih bercampur dengan kedelai yang masih menempel.
- c. Proses penggilingan adalah langkah berikut. Untuk menyempurnakan hasil proses penggilingan kedelai digunakan mesin. Air dimasukkan selama proses penggilingan untuk mengeluarkan bubur kedelai. Hasil penggilingan selanjutnya ditempatkan dalam ember.

- d. Langkah selanjutnya adalah memasak bubur kedelai. Di atas kompor dimasukkan bubur kedelai, ditambah air, kemudian dibiarkan mendidih. Setelah mendidih, saya menunggu kurang lebih lima menit agar tidak terlalu panas. Prosedur ini berupaya meminimalkan kerumitan proses ekstraksi atau penggumpalan protein, mematikan senyawa anti nutrisi, yaitu penghambat trypsin yang ada dalam kedelai, dan meningkatkan umur panjang tahu.

- e. Setelah bubur kedelai direbus dalam keadaan panas, ampas kedelai dibuang dengan cara disaring melalui kain blanco atau kain mori kasar dan dicuci dengan air. Ampas tahu dihasilkan sebagai limbah dari hasil penyaringan. Ampas tahu harus dijauhkan dari hasil ekstraksi agar tidak terkontaminasi karena memiliki kecenderungan cepat busuk jika tidak segera diolah. Filtrat yang telah disaring kemudian secara perlahan diberi asam atau suplay sementara sambil diaduk (selagi masih dipanaskan). Asam dapat dihentikan jika gumpalan telah berkembang. Tahu batu (sioko) atau CaSO_4 , yaitu gipsum yang telah dibakar dan dihaluskan hingga menjadi bubuk, asam cuka 90%, biang atau kecutan, dan sari jeruk. Sisa biang dan kecutan yang telah memisah dari gumpalan tahu yang didiamkan satu malam

- f. Proses selanjutnya yaitu pencetakan dan pengepresan. Gumpalan tahu dimasukkan ke dalam cetakan yang telah disediakan dan ditutup seluruhnya dengan kain. Tahu kemudian diiris sesuai dengan ukuran yang diiklankan setelah cukup dingin (Kaswinarni, 2010).

5. Syarat Mutu Tahu

Menurut pedoman nasional Indonesia, tahu didefinisikan sebagai produk pangan yang dibuat dari kacang kedelai dengan konsep pengendapan protein tanpa memasukkan pangan lain (SNI 01-3142-1998). Kriteria berikut berlaku untuk kualitas tahu:

Tabel 2.1 Syarat mutu tahu berdasarkan SNI 01-3142-1998

NO	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan:		
	a. Bau	-	Normal (berbau kedelai)
	b. Warna	-	Putih normal atau kuning normal
	c. Rasa	-	Normal
	d. penampakan	-	Tidak berlendir dan berjamur
2.	Abu		Maks. 1,0
3.	Protein		Maks. 9,0
4.	Lemak		Maks. 0,5
5.	Serat kasar		Maks. 0,1
6.	Bahan tambah makanan:		
	Formalin	-	Tidak boleh ada
7.	Cemaran logam:		
	e. timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2,0
	f. Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 30,0
	g. Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0/250,0
	h. Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0

Sumber : SNI 01-3142-1998

6. Ciri Tahu Berformalin dan Tidak Berformalin

Perbedaan tahu yang berformalin dan yang tidak berformalin, yakni sebagai berikut:

1. Mengandung formalin

- a. Aroma obat semakin kuat karena konsentrasi formaldehidanya meningkat, tetapi tahu nonformalin memiliki aroma protein kedelai yang unik.
- b. Tahu berformalin rasanya sangat kenyal saat ditekan, sedangkan tahu tanpa formalin akan hancur saat ditekan.
- c. Berbeda dengan tahu nonformalin yang hanya bertahan paling lama satu atau dua hari, tahu formalin bertahan dalam waktu yang sangat lama (Cahyadi, 2012).

2. Tidak mengandung formalin

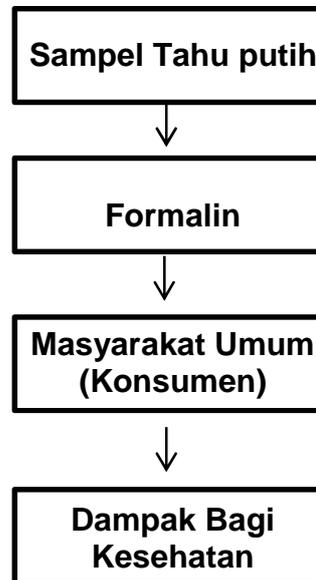
- a. Pada Tahu akan tercium aroma protein kedelai yang khas.
- b. Tahu apabila ditekan mudah hancur.
- c. Tahu mudah rusak hanya bisa bertahan sekitar 1 hari.
- d. Tahu berwarna lebih ke buram (tidak cerah).

E. Kerangka Konseptual

Formaldehid adalah cairan tidak berwarna yang digunakan dalam industri tekstil dan kayu sebagai desinfektan, pestisida, dan pengawet. Larutan formalin dalam air atau alkohol berbau cukup menyengat memiliki titik didih relative rendah dan lebih mudah

menguap dibandingkan dengan air. Formalin umumnya ditaruh dalam bahan makanan seperti tahu, untuk pengawet makanan. Disebabkan oleh tingkat pengetahuan masyarakat yang kurang.

Racun yang berbahaya bagi kesehatan manusia adalah formalin. Jika diminum secara teratur, formalin akan menumpuk di dalam tubuh dan bereaksi secara kimiawi dengan hampir semua senyawa yang terdapat dalam sel, mengurangi aktivitas sel, mengakibatkan kematian sel, meracuni tubuh, mengiritasi lambung, dan menimbulkan alergi yang bersifat karsinogenik dan mutagenik. Selain itu, mereka yang meminumnya akan mengalami muntah, diare berdarah, urin berdarah, dan kematian akibat kegagalan peredaran darah, radang mata, iritasi pernapasan, reaksi alergi, dan kanker pada manusia..



Gambar 2.4 Skema Kerangka Konseptual

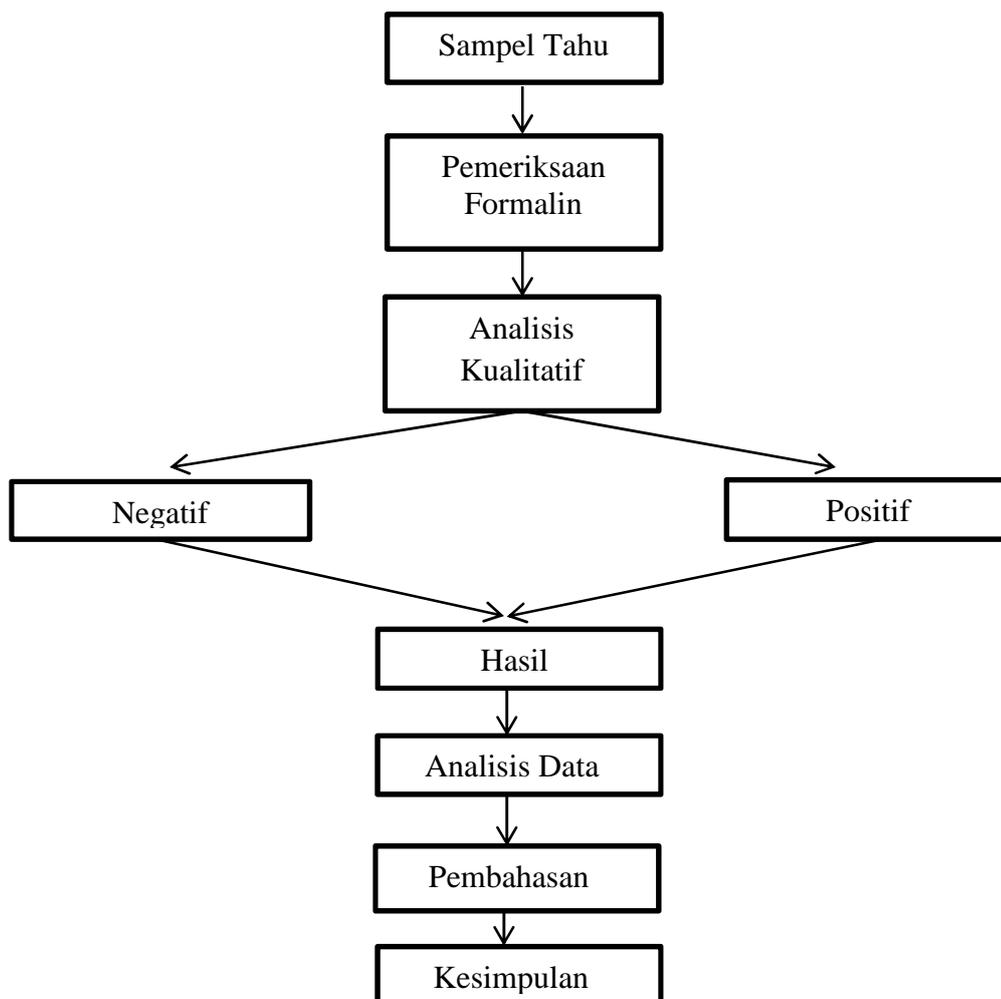
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah observasi laboratorik bersifat deskriptif. Dengan melakukan uji laboratorik untuk menganalisis formalin pada tahu putih yang diproduksi oleh pabrik tahu tradisional kota Makassar.

B. Kerangka Operasional



Gambar 3.1 Skema Kerangka Operasional

C. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar (BBLK)

2. Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2023

D. Populasi , Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua tahu putih yang diproduksi oleh pabrik tahu tradisional kota Makassar.

2. Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah tahu putih yang diproduksi oleh pabrik tahu tradisional kota Makassar

3. Teknik pengambilan sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu sampling jenuh.

E. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah Tahu Putih yang Diproduksi Oleh Pabrik Tahu Tradisional Kota Makassar.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah Formalin.

F. Definisi Oprasional

1. Analisis kualitatif adalah suatu proses pemeriksaan untuk menentukan ada atau tidaknya formalin pada tahu dengan menggunakan test kit formaldehide.
2. Formalin merupakan bahan kimia yang tidak berwarna dan baunya sangat menusuk serta dapat digunakan untuk mengawetkan mayat. Tetapi dilarang ditambahkan pada bahan pangan karena sangat berbahaya bagi kesehatan manusia.
3. Tahu putih adalah suatu jenis makanan yang terbuat dari endapan ekstraksi biji kedelai yang mengalami koagulasi serta mempunyai nilai gizi yang tinggi.
4. Pabrik tahu adalah tempat pengolahan pangan dari bahan baku kedelai yang kemudian diolah sehingga menghasilkan bahan pangan yakni tahu putih..

G. Prosedur Penelitian

1. Prinsip penelitian

Dalam larutan sulfur formaldehida bereaksi dengan asam kromotropik untuk membentuk pewarna ungu yang ditentukan secara fotometrik.
2. Pra analitik
 - a. Instrument penelitian

Instrument dalam penelitian ini adalah : Gunting, plastik cetik, keranjang, sendok tanduk, tabung nessler silinder, rak tabung,

ball, pipet ukur, gelas kimia, gelas ukur, Erlenmeyer, neraca analitik, dan destilasi unit K-355.

b. Bahan penelitian

Bahan dalam penelitian ini adalah : Larutan asam fosfat 85%, reagen formaldehyde test, aquades, dan sampel.

c. Persiapan sampel

Sampel yang disiapkan dalam penelitian ini adalah tahu. Sampel dihancurkan lalu ditimbang sebanyak >50 gram. Kemudian di masukkan kedalam tabung sampel dan ditambahkan asam fosfat 85% sebanyak 20 ml. kemudian tabung sampel dipasang pada alat destilasi. Destilasi dilakukan sampai didapatkan hasil destilat sebanyak 100 ml yang ditampung didalam Erlenmeyer.

d. Persiapan control

1. Duplo : Sampel tahu dimasukkan kedalam tabung reaksi sebanyak >50 gram dan ditambahkan asam fosfat 85% sebanyak 20 ml kemudian di destilasi sampai mendapatkan hasil destilat 100 ml.

2. Control negative : Aquades dimasukkan kedalam tabung sampel sebanyak 50 ml dan ditambahkan asam fosfat 85% sebanyak 20 ml kemudian di destilasi sampai mendapatkan hasil destilat 100 ml.

3. Control positif : Sampel tahu dimasukkan kedalam tabung reaksi sebanyak >50 gram dan ditambahkan asam fosfat 85% sebanyak 20 ml kemudian ditambahkan larutan formalin 37% sebanyak 0.02 ml lalu didestilasi sampai mendapatkan hasil destilat 100 ml.

3. Analitik

Analisis formalin metode formaldehide test: Setelah proses destilasi selesai, destilat dipipet sebanyak 3 ml kemudian dimasukkan kedalam tabung nessler yang berisi reagen HCHO-1 4,5 ml dan HCHO-2 sebanyak 1 mikrospon. Tabung 1 diisi hasil destilat 1, tabung 2 diisi hasil destilat sampel 2, dan seterusnya sampai tabung ke 8. Begitupun dengan tabung 9,10 dan 11 sebagai control dilakukan prosedur kerja seperti sampel.

4. Pasca analitik

Adanya formalin dalam sampel ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi ungu

H. Analisa Data

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel kemudian dianalisis secara deskriptif dan dibahas dengan narasi.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar pada bulan April 2023 dengan menggunakan metode steam destilation (destilasi uap air panas). Jumlah sampel yang dianalisis sebanyak 8 sampel tahu putih yang dibeli dari 8 pabrik tahu yang ada dikota Makassar. Dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Kualitatif Formalin Pada Tahu Putih

No	NO. LAB	Kode sampel	Kadar formalin
1	23007774	1	Negatif
2	23008430	2	Negatif
3	23007775	3	Negatif
4	23007776	4	Negatif
5	23007777	5	Negatif
6	23007778	6	Negatif
7	23007779	7	Negatif
8	23007780	8	Negatif

Sumber : Data Primer 2023

B. Pembahasan

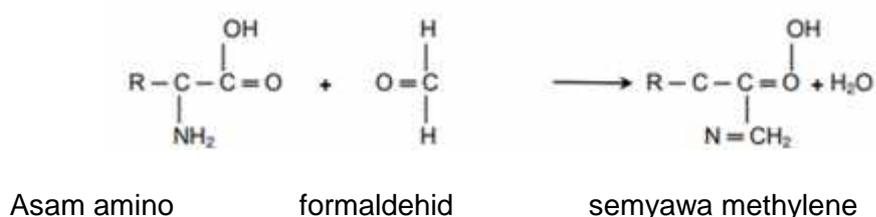
Penelitian ini bersifat deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya zat pengawet formalin pada tahu putih yang diproduksi oleh pabrik tahu tradisional kota Makassar. Pemeriksaan formalin dari 8 sampel dilakukan secara kualitatif dengan menggunakan metode uji steam distillation. Adanya formalin ditandai dengan perubahan warna dari bening menjadi ungu.

Pada penelitian ini tahap awal yang dilakukan adalah mengambil 8 sampel dan diberi kode sampel sebelum sampel dimasukkan kedalam alat destilasi, terlebih dahulu sampel dihancurkan kemudian ditimbang sebanyak >50 gram. Lalu dimasukkan kedalam tabung sampel dan ditambahkan asam fosfat sebanyak 20 ml, lalu dimasukkan ke alat destilasi selama 5 menit untuk mendapatkan destilat 100 ml.

Proses destilasi adalah proses penyulingan yang dilakukan untuk mengeluarkan zat formalin pada sampel yang di uji. Setelah destilat didapatkan, proses uji kandungan formalin siap dilakukan. Penambahan asam fosfat dalam proses destilasi bertujuan untuk menghancurkan atau melepaskan ikatan antara formaldehid dengan protein sehingga formaldehid dapat terpisah melalui proses destilasi.

Metode analisis kualitatif formalin pada sampel ini menggunakan metode dengan pereaksi formaldehid test dengan cara memipet sebanyak 3 ml hasil destilasi kemudian dimasukkan kedalam tabung nessler yang berisi reagen HCHO-1 4,5 ml dan HCHO-2 sebanyak 1 mikrospon, lalu dihomogenkan dan diamati perubahan warna yang terjadi.

Formaldehid test merupakan salah satu pereaksi yang sering digunakan dalam uji kualitatif untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan zat pengawet seperti formalin dalam bahan makanan. Reaksi yang terjadi akan membentuk senyawa kompleks dari bening menjadi ungu. Dari semua sampel yang telah diuji menunjukkan tidak terjadi perubahan warna menjadi ungu yang berarti semua sampel negatif.



Gambar 4.1 Reaksi antara formalin dan protein membentuk senyawa methylene (Purawisastra et al., 2011).

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Elisa Labagow, dkk (2019) dengan judul penelitian Kandungan formalin pada tahu putih di pasar Pinasungkulan karombasan kota menado. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 9 tahu yang diperiksa menunjukkan negative mengandung formalin. Begitu juga

dengan penelitian yang dilakukan oleh Ahmad bilhaqqi nazal, dkk (2022) yang berjudul Analisa formalin pada produk tahu putih di kecamatan wongsorejo dari ke 4 sampel, seluruh sampel tidak mengandung formalin. Hal ini sesuai juga dengan penelitian yang dilakukan Roastina S, Stientje, 2020 dari 9 sampel tahu yang diambil dari pasar pa'baeng-baeng kota makassar yang telah diperiksa, semua sampel tahu dinyatakan negative mengandung formalin.

Formalin dapat masuk ke dalam tubuh dengan menghirup uap, kontak dengan cairan yang mengandung formalin, atau meminum atau menelan makanan yang mengandung formalin. Sejumlah kecil formalin dalam makanan dapat merugikan bagi tubuh. Namun, jika tertelan dalam jumlah berlebihan, akan sangat berbahaya karena formalin dalam tubuh yang tinggi akan menyebabkannya bereaksi secara kimiawi dengan hampir semua bahan kimia yang ditemukan dalam sel, mencegah fungsi sel dan akhirnya menyebabkan kematian sel. Selain itu, kadar formalin yang berlebihan dalam tubuh menyebabkan perut tidak nyaman, alergi, bersifat mutagenik (mengakibatkan perubahan fungsi sel dan jaringan), dan bersifat karsinogenik (menyebabkan kanker). Hanya dalam beberapa jam, mereka juga menyebabkan kejang, darah dalam urin, muntah, dan bahkan bisa berakibat hingga kematian. (Syamsul, 2013)

Paparan terus menerus terhadap formaldehid dalam waktu lama dapat menyebabkan batuk dan radang selaput lendir hidung dan masalah pernapasan, sensitivitas paru-paru, kanker hidung, tenggorokan, mulut, dan otot, kerusakan ginjal, ketidak teraturan menstruasi, dan kemandulan pada wanita adalah kemungkinan efek samping dari paparan jangka panjang formaldehid. Sakit dibagian kepala, gangguan tidur, lekas marah, ketidakseimbangan terganggu, mual, kehilangan fokus, dan berkurangnya ingatan adalah beberapa efek samping neuropsikologis. Ini terjadi ketika uap formalin terus-menerus terhirup untuk jangka waktu yang cukup lama (Hasnah,2018)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Makassar menunjukkan bahwa sampel tahu putih yang di produksi oleh pabrik tahu tradisional kota Makassar tidak mengandung formalin. Sehingga semua sampel yang diuji memenuhi standar untuk dikonsumsi dan tidak membahayakan bagi kesehatan karena sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 33 Tahun 2012.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian diatas, saran- saran yang dapat peneliti berikan sebagai berikut:

1. Bagi peneliti selanjutnya

Saran untuk peneliti selanjutnya jika memiliki alat pemeriksaan formalin yang lebih akurat maka baiknya setelah melakukan uji kualitatif di lanjutkan dengan uji kuantitatif demi keakuratan hasil yang diperoleh.

2. Bagi masyarakat

Masyarakat hendaknya lebih berhati-hati dalam memilih makanan yang hendak dikonsumsi agar terhindar dari zat yang dapat membahayakan kesehatan.

3. Bagi para produsen tahu putih

Saran untuk para produsen tahu putih untuk meningkatkan kebersihan dan tetap mempertahankan produk tahu putih tanpa formalin demi terjaganya kesehatan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Bilhaqqi Nazal, Rosiana Ulfa, Restiana Sih Harsanti, 2022. Analisa Kandungan Formalin pada Produk Tahu Putih di Kecamatan Wongsorejo. *Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian* Vol. 4 No.1 2022.
- Alsuhendra, 2013. Bahan toksik dalam makanan. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- Arfiani Nur, dkk.2021. Analisis Kadar Formalin Pada Tahu Yang Beredar Di Pasar Kecamatan Ujung Bulu Kabupaten Bulukumba. *Jurnal Kesehatan Panrita Husada*. Vol, 6 No,2. September 2021.
- Badan POM, 2002. *Materi Penyuluhan Keamanan Pangan bagi Penyuluh Keamanan Pangan Industri Rumah Tangga*. Jakarta.
- Bardana E.J., Jr. and A.Montaro. 1991. Formaldehyde: an analisis of its respiratory, cotaneous, and immunological affect.
- Bulletin servis, edisi januari 2006. Nomor 73/tahun VII. Formalin bukan formalitas.
- Cahyadi. W. (2008). *Analisis & aspek kesehatan bahan tambahan pangan* Jakarta: PT Bumi aksara com/tahu_info318.html. Diakses 10 september 2022 Hasyim. 2006, *Formalin Bukan Formalitas*, Buletin cp. Januari 2006.
- Cahyadi, W. (2012). *Analisis dan aspek kesehatan bahan tambah pangan* .jakarta. Bumi askara.
- Christi Wuisan., Vlagia Paat., Christel Sambou., Silvana Tumbe. (2020). Identifikasi Kandungan Formalin Pada Tahu Putih Di Pasar Tradisional Airmadidi. *Jurnal Biofarmasetikal Tropis*. 2020, 3 (1), 17 - 24
- Dewi, Intan Kusumaning. 2019. Kajian Keamanan Pangan Melalui Identifikasi Kandungan Boraks Dan Formalin Pada Bakso Di Kecamatan Trenggalek. Jurusan Ilmu Dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Desi afriani, Al Muzafri, Lufita Nur Alfiah. 2022. Identifikasi Formalin pada Tahu Putih Di Pasar Tradisional Kabupaten Rokan. *Jurnal Sungkai* Vol.10 No.1, Edisi Februari 2022 Hal : 39-47
- Elisa Labagow, Finny Warouw, Rahayu H.Akili. 2019. Kandungan Formalin Pada Tahu Putih di Pasar Pinasungkulan Karombasan Kota Menado 2019. *Jurnal KESMAS*, Vol.8,No.7, November 2019

- Furi Adinda, Sri Suwartiningsih (2015). Tahu Serasi Dalam Prespektif
- Hadi, Khairul. 2011, Cara Membuat Tahu. Dalam: <http://Khairul>
- Hasnah, N., 2018, Identifikasi Kandungan Formalin Pada Ikan Asin Yang Dijual Di Kota Kendari Sulawesi Tenggara, Karya Tulis Ilmiah, Jurusan Analis Kesehatan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Kendari, Kendari.
- Hasyim, 2006, formalin bukan formalitas, bulletin cp. Januari 2006.
- Heck, Casanova S., P.B. Dodd, E.N. Schachter, T.J. Witek and T. Tosun. 1985. Formaldehyde concentration in the blood of human and fischer - 344 rats exposed to CH₂O Under controlled conditions, J. Am. Ind. Hyg. Assoc.
- Humaeriyah, Hana., 2013, peningkatan daya simpan tahu menggunakan perasan air jeruk lemon (Citrus Limon) dan perasan air jeruk nipis (Citrus Aurantifolia), Diploma thesis, UIN Sunan Gunung Djati, Bandung.
- Kaswinarni, F. 2010. Kajian teknis pengolahan limbah padat dan cair industry tahu studi kasus industri tahu tandang semarang. Skripsi: Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- Khaira, K., 2016, Pemeriksaan Formalin Pada Tahu Yang Beredar Di Pasar Batusangkar Menggunakan Kalium Permanganat (KMnO₄) Dan Kulit Buah Naga, Jurnal Kesehatan, 7 (1): 76-83.
- Kristianto, Y. 2010. *Panduan memilih dan belanja makanan sehat yogyakarta: cetakan pertama*
- Lakapu, Y.S., 2013, identifikasi formalin dalam jeroan ayam yang beredar dipasar kasihnaikoten kupang, karya tulis ilmiah , jurusan analis kesehatan poltekkes kemenkes kupang, kupang.
- MODAL SOSIAL (Studi Sosiologi Peran Modal Sosial Pada Usaha Tahu Sersi di Bandung, Kabupaten Semarang)
- Novia Ariani.M.S. (2016). Analisis Kualitatif Formalin Pada Tahu Mentah Yang Dijual Di Pasar Kalindo, Teluk Tiram Dan Telawang Banjarmasin. Jurnal Ilmiah Manuntung, 61.
- Regina Sasmita Lakuto, R. H. 2017. Analisis Kandungan Formalin Pada Tahu Putih Di Pasar Bersihati Kota Manado 2017. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Ratulangi , 2.

- Reynolds, Tom D. (1982). *Unit oprations and process in environmental engineering. California: texas A&M university, brooks/cole engineering division*
- Rofieq, A., Dewangga, E.P., Lubis, H.M., 2017, *Analisis Bahan Tambahan Pangan Berbahaya Dalam Jajanan Di Lingkungan Sekolah menengah atas Propinsi Jawa Timur Indonesia*, Karya Tulis Ilmiah, Prodi Pendidikan Biologi- FKIP, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Rostina S, Stientje. 2020. Identifikasi Formalin Pada Tahu Di Pasar Tradisional Pa'Baeng-Baeng Kota Makassar. *Jurnal Sulolipu : Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat Vol.20 No.2 2020.*
- Saptarini, M., Yulia, W., Usep, S., 2011. Deteksi Formalin Dalam Tahu Di Pasar Tradisional Purwakarta, *Jurnal Kesehatan*, 12 (1): 1-11.
- Saptarini, N, Wardati, Y, dan Supriatna, U, 2011. Deteksi Formalin dalam Tahu diPasar Tradisional Purwakarta, Universitas Padjadjaran Bandung Sari
- SNI 01-3142-1998 Tentang Tahu.
- Susanti, S., 2010, Penetapan Kadar Formaldehid Pada Tahu Yang Dijual Di Pasar Ciputat Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis Disertai Kolorometri Menggunakan Pereaksi Nash, Skripsi, Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri, Jakarta.
- Syamsul Bihar.2013. Ancaman Bahaya Formalin Terhadap Kesehatan Kita.
- Teti Estiasih, W. D (2015). *Komponen minor & bahan tambah pangan* . Jakarta: PT. Bumi Askara.

LAMPIRAN



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR

Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Kec. Rappocini Kel. Banta-Bantaeng Makassar
Website : www.poltekkes-mks.ac.id Email info@poltekkes-mks.ac.id



Makassar 04 April 2023

Nomor : LB.02.02/3.7/ 308 /2023
Lampiran : -
Perihal : Surat Izin Penelitian

Kepada Yth
Kepala Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar (BBLK)
Di,-
Makassar

Sehubungan dengan penyelesaian semester akhir untuk penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI), maka mahasiswi kami ingin melakukan Penelitian sebagai salah satu persyaratan dalam mengikuti Ujian Akhir Program Prodi Diploma Tiga Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar, maka mohon kesediaan Bapak/Ibu kiranya mahasiswi kami di bawah ini:

Nama : Murniati Safitri
NIM : PO.71.3.203.20.1.023
Alamat : Jl. Wijaya Kusuma III, Blok/K20
Judul Penelitian : "Analisis Formalin pada Tahu Putih yang Diproduksi oleh Pabrik Tahu Tradisional Kota Makassar"

Agar kiranya dapat diberikan izin untuk melakukan Penelitian di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar. Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih



Tembusan :

Kepada Yth.

1. Yang Bersangkutan
2. Arsip



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN MAKASSAR

Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 11 Tamalanrea Makassar 90245 Telp. (0411) 585457-586458 Fax. (0411) 586270
Surat Elektronik : bbik_makassar@yahoo.com



SURAT KETERANGAN
TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

Nomor : SR.04.01/D.L/2262/2023

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar dengan ini menerangkan bahwa Mahasiswa Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar, yaitu:

N a m a : Murniati Safitri
N I M : PO713203201023
J u d u l Penelitian : Analisis Formalin pada Tahu Putih Yang Diproduksi Oleh Pabrik Tahu Tradisional Kota Makassar

Telah Melakukan Penelitian Pada Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar pada tanggal 10 s.d 11 April 2023

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 19 Mei 2023



Sub Koordinator Bimbingan Teknis

Hasni Latif, SKM, M.Kes
NIP. 196912051991032009

SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

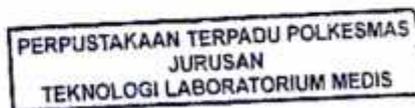
Nama : MURNIATI SAFITRI
No. Anggota : 22060200020
Pekerjaan : Mahasiswa
No. Identitas : KARTU MAHASISWA,PO713203201023
Alamat : Desa Kamarora B
Prov. Sulawesi Tengah, Kota Palu

Telah terbebas dari tunggakan peminjaman koleksi di PERPUSTAKAAN POLKESMAS,
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 16 Mei-2023

Penanggung Jawab Perpustakaan



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Rosmiati, Amd".

Rosmiati, Amd
Nip. 197512312007012085

SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa :

Nama : Murniati Safitri

NIM : PO.71.3.203.20.1.023

Prodi : Diploma III Teknologi Laboratorium Medis

Alamat : Jl. Wijaya Kusuma III

Benar Tidak mempunyai pinjaman alat di Laboratorium Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes
Kemenkes Makassar. Demikian surat ini dibuat untuk digunakan seperlunya.

Makassar, 16 Mei 2023

Ka. Sub Unit Laboratorium
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar



Zulfikar Ali Hasan S.ST.,M.Kes

NIP.198811142018011001



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN MAKASSAR



Jl. Perintis Kemerdekaan KM.11 Tamalanrea Makassar 90245

LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

No : 23007774 - 23007780 / LHU / BBLK-MKS / IV / 2023

Nama Customer : MURNIATI SAFITRI
Customer Name :
Alamat : Poltekkes Kemenkes Makassar
Address :
Jenis Sampel : Tahu Putih
Type of Sample (S) :
No. Sampel : 23007774 - 23007780
No. Sample :
Tanggal Penerimaan : 10 April 2023
Received Date : April 10, 2023
Tanggal Pengujian : 10 April 2023 s/d 11 April 2023
Test Date : April 10, 2023 to April 11, 2023

HASIL PEMERIKSAAN

No	No. Lab	Kode Sampel	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Spesifikasi Metode
1	23007774	1	Formalin	-	Negatif	Kualitatif
2	23007775	3	Formalin	-	Negatif	Kualitatif
3	23007776	4	Formalin	-	Negatif	Kualitatif
4	23007777	5	Formalin	-	Negatif	Kualitatif
5	23007778	6	Formalin	-	Negatif	Kualitatif
6	23007779	7	Formalin	-	Negatif	Kualitatif
7	23007780	8	Formalin	-	Negatif	Kualitatif

Makassar, 11 April 2023
Koridor Pelanggaran,
dr. IRMAWIATY HAERUDDIN
REPO0530228201012001





KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN MAKASSAR



Jl. Perintis Kemerdekaan KM.11 Tamalanrea Makassar 90245

LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

No : 23008430 / LHU / BBLK-MKS / IV / 2023

Nama Customer : MURNIATI SAFITRI
Customer Name :
Alamat : Poltekkes Kemenkes Makassar
Address :
Jenis Sampel : Tahu Putih
Type of Sample (S) :
No. Sampel : 23008430
No. Sample :
Tanggal Penerimaan : 10 April 2023
Received Date : April 10, 2023
Tanggal Pengujian : 10 April 2023 s/d 11 April 2023
Test Date : April 10, 2023 to April 11, 2023

HASIL PEMERIKSAAN

No	No. Lab	Kode Sampel	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Spesifikasi Metode
1	23008430	2	Formalin	-	Negatif	Kualitatif

Makassar, 11 April 2023
Koordinator Pelayanan,

dr. IRMA YATI MAERUDDIN
NIP. 19530228201012001



Dokumentasi Alat dan Bahan Penelitian



Sampel Tahu



Asam Fosfat 85%



HCHO-1



HCHO-2



Plastik Cetik



Ball Pipet



Tabung Nessler Silinder



Pipet Ukur



Beaker Glass



Keranjang



Sendok Tanduk



Erlenmeyer



Timbangan Analitik



Rak Tabung



Destilasi Unit K-355

Prosedur Penelitian



Pembelian Sampel



Pengemasan Sampel



Penghancuran Sampel



Setelah Di Hancurkan



Penimbangan Sampel



Setelah di Timbang



Penambahan
Asam Fosfat 85%



Destilasi Sampel



Hasil Destilasi



Sampel 3 ml + Reagen HCHO-1 4,5 ml
HCHO-2 sebanyak 1 mikrosppoo



Hasil Akhir



Analisis Formalin Pada Tahu Putih Yang Diproduksi Oleh Pabrik Tahu Tradisional Kota Makassar.docx

ORIGINALITY REPORT

27%
SIMILARITY INDEX

26%
INTERNET SOURCES

6%
PUBLICATIONS

9%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan Student Paper	2%
2	123dok.com Internet Source	1%
3	ecampus.poltekkes-medan.ac.id Internet Source	1%
4	text-id.123dok.com Internet Source	1%
5	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	1%
6	repository.poltekkes-kdi.ac.id Internet Source	1%
7	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	1%
8	repository.utu.ac.id Internet Source	1%
	ejournal.uika-bogor.ac.id	

BIODATA PENULIS



Nama Lengkap : Murniati Safitri

Nim : PO713203201023

Tempat/ Tanggal Lahir : Palolo, 27 Maret 2002

Jenis Kelamin : Perempuan

Alamat (Makassar) : Jl. Wijaya Kusuma III Blok K.20/No.4, Kel.
Banta Bantaeng, Kec. Rappocini, Kota
Makassar, Sulawesi Selatan.

Alamat (Daerah) : Desa Kamarora B, Kec. Nokilalaki, Kab. Sigi,
Sulawesi Tengah.

Agama : Islam

No. Tlp/Wa : 082291959565

E-Mail : unnisafitri27@gmail.com