

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISIS KUALITATIF KANDUNGAN FORMALIN PADA IKAN ASIN
DI PASAR TRADISIONAL KEBON ROEK KOTA MATARAM**



**PROGRAM STUDI D3 FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

2019

LEMBAR PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH

Karya Tulis Ilmiah ini Berjudul

Analisis Kualitatif Kandungan Formalin Pada Ikan Asin Di Pasar Tradisional
Kota Mataram

Hari/tanggal :

Disetujui oleh :

Pembimbing I



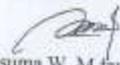
(Baiq Nurbaety, M.Sc., Apt)
NIDN : 0829039001

Pembimbing II



(Abdul Rahman Wahid, M.Farm., Apt)
NIDN : 0817038601

Ketua Tim Penguji,



(Alvi Kusuma W. M.farm., Apt)
NIDN : 0326089001

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Farmasi
Universitas Muhammadiyah Mataram



(Baiq Nurbaety, M.Sc., Apt)
NIDN : 0829039001

LEMBAR PENGESAHAN

**"ANALISIS KUAITATIF KANDUNGAN FORMALIN PADA IKAN ASIN DI
PASAR TRADISIONAL KEBON ROEK KOTA MATARAM"**

Oleh:

NURSIFA URRAHMAH

51502A0046

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal:

1. Baiq Nurbaety, M.Sc., Apt
Pembimbing Utama, selaku penguji ketiga

(.....)
NIDN : 0829039001

2. Abdul Rahman Wahid, M.Farm., Apt
Pembimbing Kedua, selaku penguji kedua

(.....)
NIDN : 0817038601

3. Alvi Kusuma W. M.Farm., Apt
Sebagai Penguji, selaku penguji utama

(.....)
NIDN : 0326089001

Mengetahui

Ketua Program Studi D3 Farmasi

Universitas Muhammadiyah Mataram



(Nurul Qiyam M. Farm. Klin)

NIDN : 0827108402

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : NURSIFA URRAHMAH

NIM : 51502A0046

Prodi/Fakultas : D.3 Farmasi / ILMU KESEHATAN

Universitas : UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

Dengan ini menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah dengan judul "ANALISIS KANDUNGAN FORMALIN PADA IKAN ASIN DI PASAR TRADISIONAL KEBON ROEK KOTA MATARAM" belum pernah dipublikasikan dan belum pernah diikutsertakan dalam perlombaan di tingkat Regional, Nasional atau Internasional sebelumnya serta tidak mengandung unsur plagiat di dalamnya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa ada unsur paksaan dari siapapun. Jika di kemudian hari ditemukan ketidakbenaran informasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Mataram, 20 september 2020

Yang menyatakan,



NURSIFA URRAHMAH

NIM : 51502A0046



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN

Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat
Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : upt.perpusummat@gmail.com

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NURSIFA URPAHMAH
NIM : 51502A0046
Tempat/Tgl Lahir : Gubuk Baru, 19 September 1997
Program Studi : D3 FARMASI
Fakultas : ILMU KESEHATAN
No. Hp/Email : 082297093920 / syifacipta@gmail.com
Jenis Penelitian : Skripsi KTI

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

ANALISIS KUALITATIF KANDUNGAN FORMALIN PADA IKAN ASIN
DI PASAR TRADISIONAL KEBUN ROEK KOTA MATARAM.

Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Mataram

Pada tanggal : 23-09-2020

Pemulis



NURSIFA URPAHMAH
NIM. 51502A0046

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Ekander, S.Sos, M.A.
NIDN. 0802048904

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena hanya atas rahmat dan karunia-Nyalah akhirnya proposal penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik, walaupun begitu banyak cobaan dan hambatan yang penulis hadapi. Shalawat serta salam tidaklah lupa penulis menghaturkan kepada nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa manusia menuju jalan lurus yang di ridhoi oleh Allah SWT.

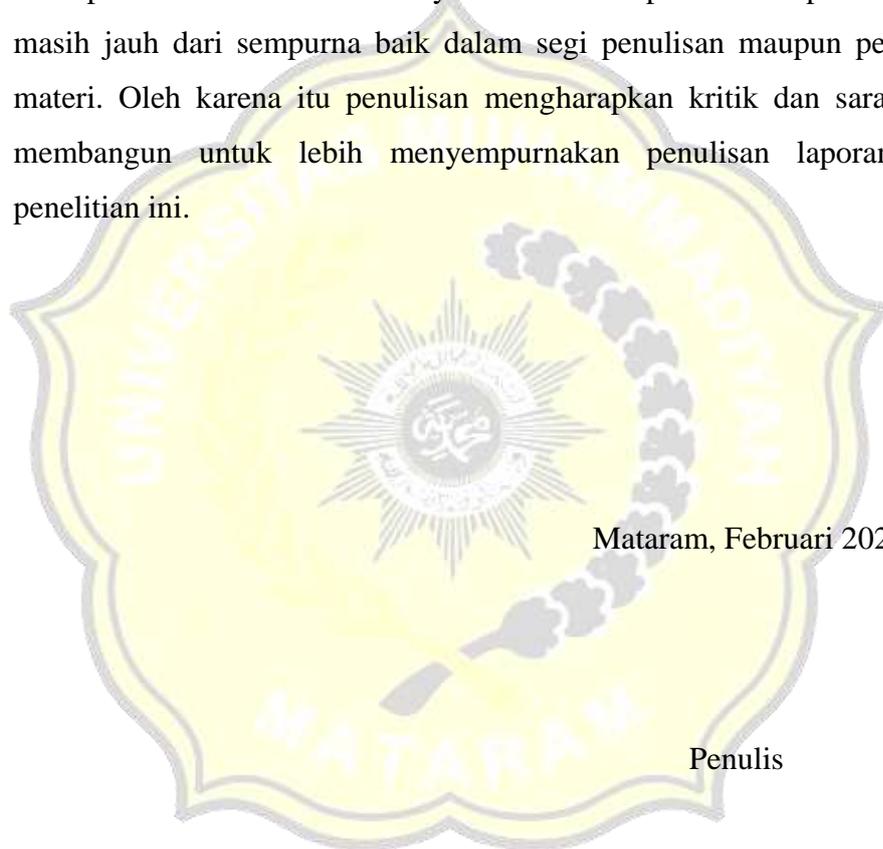
Alhamdulillah penulis akhirnya dapat menyelesaikan penelitian ini yang berjudul “Analisis Kualitatif Kandungan Formalin Pada Ikan Asin Di Pasar Tradisional Kota Mataram“ sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Farmasi di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram.

Penulis menyadari bahwa selama proses penulisan laporan penelitian ini bukan hanya karena upaya sendiri melainkan berkat bantuan dan dukungan dari segala pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih dan rasa hormat yang setinggi-tingginya kepada :

1. Nurul Qiyaam M.Farm.,Klin., Apt selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dzun Haryadi Ittiqo M.Sc.,Apt, selaku wakil dekan 1 Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Ana Pujianti H, M. Keb, selaku wakil dekan II Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Baiq Nurbaety, M.Sc.,Apt selaku Ketua Program Studi DIII Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Mataram.
5. Baiq Nurbaety, M.Sc.,Apt selaku pembimbing 1 penyusunan laporan penelitian yang dengan sepenuh hati telah mendukung, membimbing, dan mengarahkan penulisan mulai dari perencanaan penulisan sampai dengan penyelesaian laporan hasil penelitian ini.
6. Abdul Rahman Wahid, M.Farm.,Apt selaku pembimbing 2 penyusunan laporan penelitian yang dengan sepenuh hati telah mendukung, membimbing, dan mengarahkan penulisan mulai dari perencanaan penulisan sampai dengan penyelesaian laporan hasil penelitian ini.

7. Alvi Kusuma W. M.Farm., Apt Selaku penguji yang telah memberikan kritik dan saran bagi penyusunan laporan penelitian ini.
8. Orang tua penulis, Imanuddin dan Susianti yang senantiasa mendukung dengan sepenuh hati baik itu dukungan moral dan material.
9. Teman-teman farmasi yang telah memberikan banyak dukungan dan bantuan dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini.

Hanya Allah SWT yang mampu memberikan balasan kepada orang-orang yang telah membantu penulisan dalam menyelesaikan laporan hasil penelitian ini. Penulis menyadari bahwa laporan hasil penelitian ini masih jauh dari sempurna baik dalam segi penulisan maupun penyajian materi. Oleh karena itu penulisan mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk lebih menyempurnakan penulisan laporan hasil penelitian ini.



Mataram, Februari 2020

Penulis

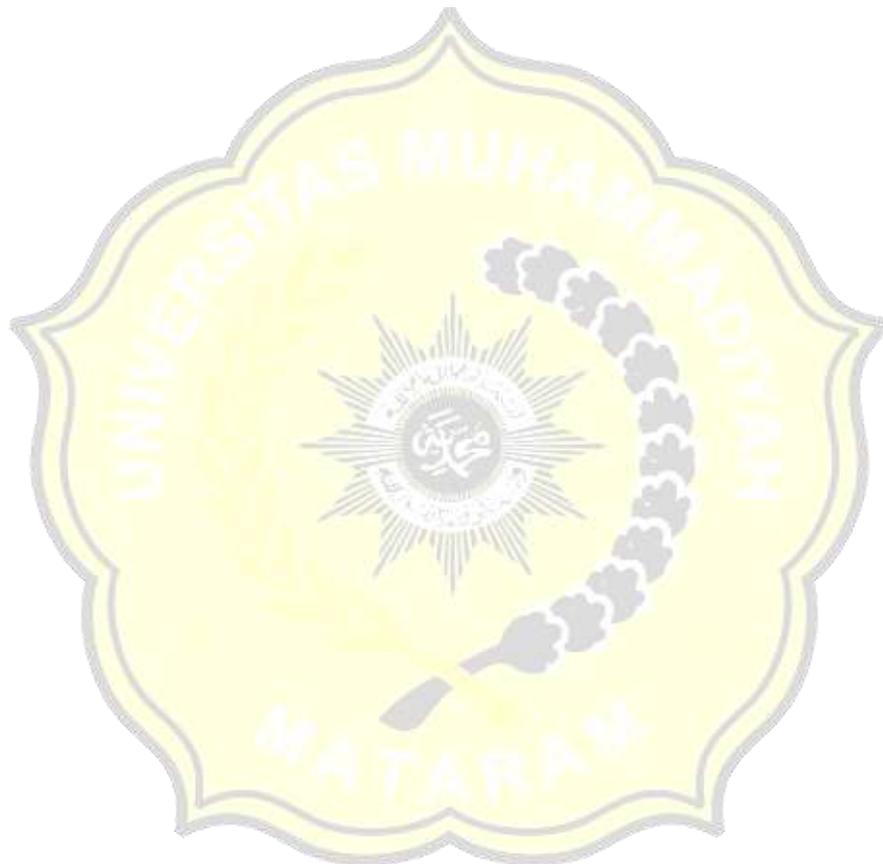
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK	xi
MOTTO	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 LatarBelakang	1
1.2 RumusanMasalah	3
1.3 TujuanPenelitian	3
1.4 ManfaatPenelitian	3
1.5 Keaslian Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Ikan Asin	6
2.1.1 Pengertian Ikan Asin	6
2.1.2 Bahan Pembuatan Ikan Asin	7
2.1.3 Tahap Pembuatan Ikan Asin	8
2.2 Bahan Tambahan Pangan (BTP).....	12
2.2.1 Penggolongan Bahan Tambahan Pangan	14
2.2.2 Penyalahgunaan Bahan Tambahan Pangan.....	16
2.2.3 Bahan Pengawet.....	17
2.2.4 Jenis Bahan Pengawet.....	19
2.2.5 Dampak Bahan Pengawet Terhadap Kesehatan.....	22
2.3 Formalin	24
2.3.1 Pengertian Formalin	24
2.3.2 Karakteristik Formalin	24
2.3.3 Kegunaan Formalin.....	25

2.3.4 Dampak Formalin Terhadap Kesehatan.....	27
2.3.5 Ciri-ciri Ikan Asin Berformalin dan Tanpa Formalin	28
2.4 Ikan Kakatua (<i>Scarus roicencis</i>)	29
2.4.1 Ikan Asin Kakatua (<i>Scarus roicencis</i>).....	30
2.5 Pasar	31
2.5.1 Pasar Menurut Jangkauan Luas.....	33
2.5.2 Pengertian Pasar Tradisional	33
2.6 Pasar Kebon Roek.....	35
BAB III. METODELOGI PENELITIAN.....	37
3.1 Jenis Penelitian.....	37
3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian	37
3.2.1 Waktu	37
3.2.2 Tempat	37
3.3 Populasi Dan Sampel	37
3.3.1 Populasi.....	37
3.3.2 Sampel.....	37
3.4 Alat Dan Bahan.....	38
3.4.1 Alat.....	38
3.4.2 Bahan	38
3.5 Cara kerja	38
3.5.1 Pengambilan Sampel.....	38
3.6 Alur Penelitian	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
DAFTAR PUSTAKA	58

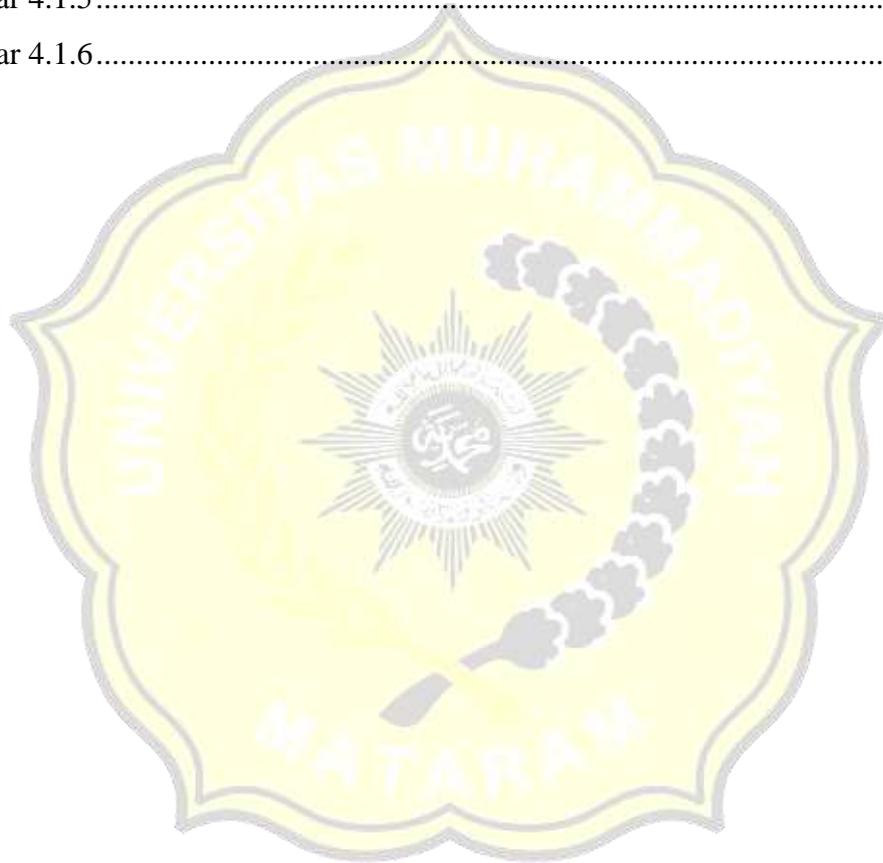
DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.1	43
Tabel 4.1.2	46
Tabel 4.1.3	48
Tabel 4.1.4	50
Tabel 4.1.5	52
Tabel 4.1.6	55



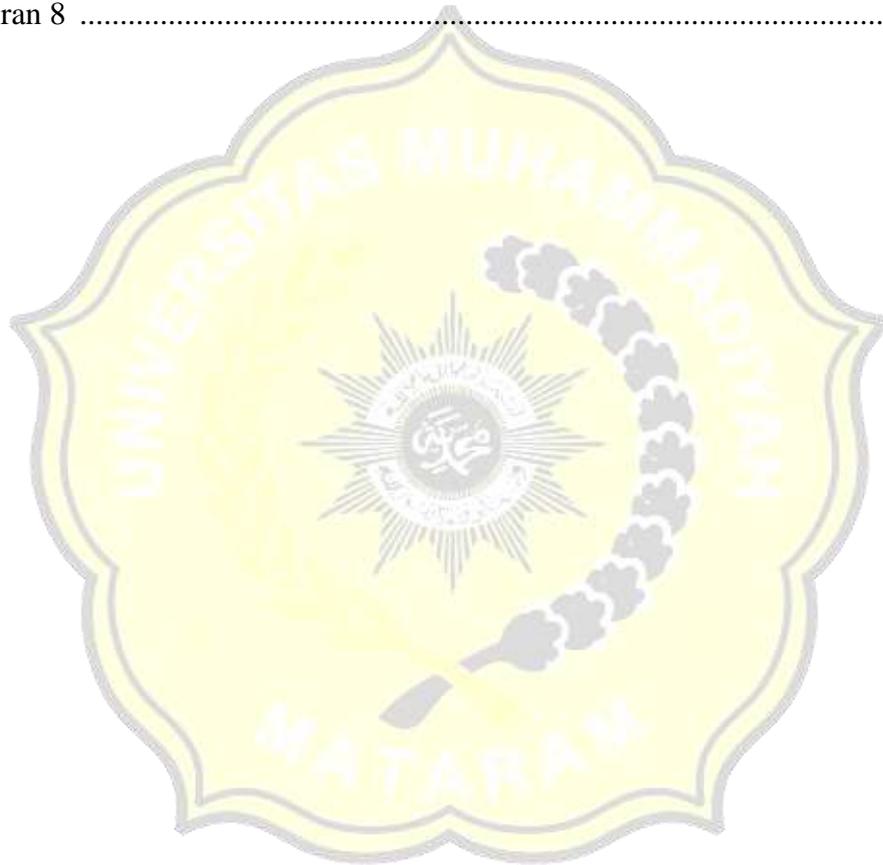
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	29
Gambar 2.2.....	30
Gambar 3.1.....	41
Gambar 4.1.1.....	45
Gambar 4.1.2.....	48
Gambar 4.1.3.....	50
Gambar 4.1.4.....	52
Gambar 4.1.5.....	54
Gambar 4.1.6.....	56



LAMPIRAN

Lampiran 1	60
Lampiran 2	61
Lampiran 3	62
Lampiran 4	63
Lampiran 5	64
Lampiran 6	65
Lampiran 7	66
Lampiran 8	67



ABSTRAK

NURSIFA URRAHMAH (2020) : ANALISIS KUALITATIF KANDUNGAN FORMALIN PADA IKAN ASIN DI PASAR TRADISIONAL KEBON ROEK KOTA MATARAM.

Formalin merupakan bahan pengawet yang sangat berbahaya apabila ditambahkan dalam makanan, hal ini tertera jelas pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 033 Tahun 2012 tentang penggunaan formalin dilarang digunakan pada makanan. Hal tersebut juga dinyatakan dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/MenKes/Per/IX/88 dan No.1168/MenKes/Per/X/1999 bahwa formalin merupakan salah satu bahan tambahan pangan yang dilarang ditambahkan dalam makanan karena mempunyai efek negatif bagi kesehatan manusia. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan formalin yang terdapat pada Ikan Asin di Pasar Tradisional Kota Mataram. Penelitian ini merupakan penelitian analisis kualitatif dengan menggunakan 10 sampel ikan asin dari salah satu pasar tradisional Kota Mataram yaitu pasar Kebon Roek dengan menggunakan uji $KMNO_4$, uji Fehling A & B, uji Tollens, uji Benedict, uji Barfoed dan uji KIT. Hasil dari penelitian ini terdiri dari 6 pereaksi tersebut, 2 diantaranya yaitu uji $KMNO_4$ dan Tollens positif mengandung formalin dan 4 diantaranya yaitu uji Fehling A & B, uji Benedict, uji Barfoed, dan uji KIT negatif atau tidak mengandung formalin.

Kata kunci : Ikan Asin, Formalin, Analisis.

ABSTRACT

NURSIFA URRAHMAH (2020): QUALITATIVE ANALYSIS OF FORMALINE CONTENT IN Salted FISH IN THE TRADITIONAL MARKET OF KEBON ROEK MATARAM CITY.

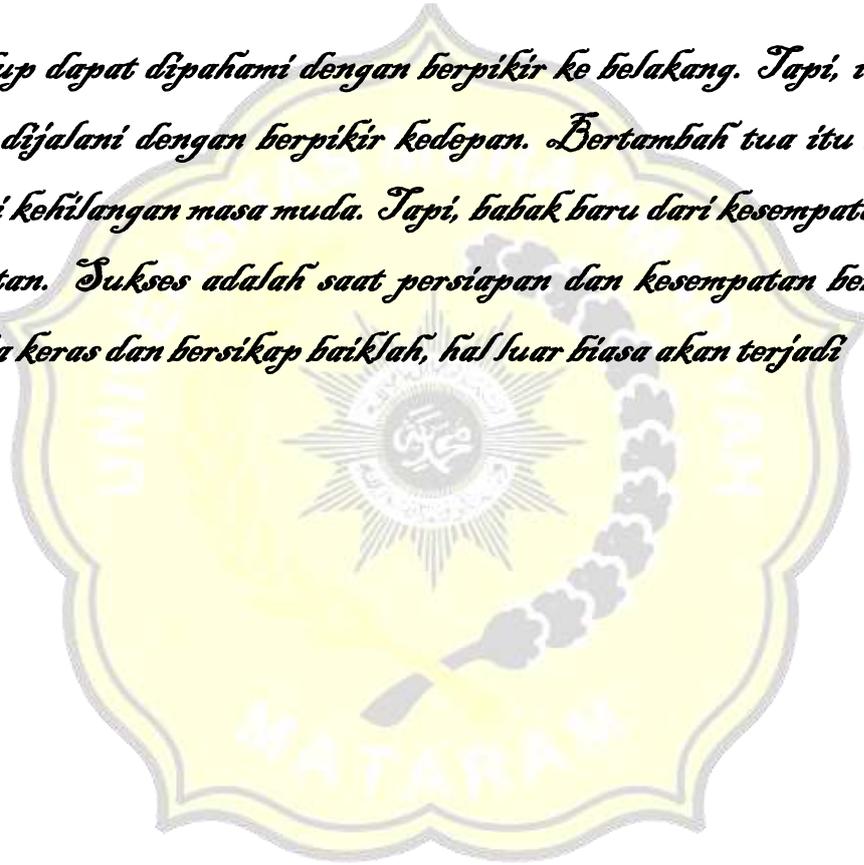
Formalin is a very harmful preservative when applied to food. This is explicitly stated in the 2012 Regulation No 033 of the Minister of Health of the Republic of Indonesia concerning the use of formaldehyde, which forbids its use in foodstuffs. The Minister of Health Regulations RI No.722 / MenKes / Per / IX / 88 and No.1168 / MenKes / Per / X / 1999 also state that formalin is one of the food additives banned from being applied to food because it has a harmful impact on human health. The purpose of this study was to determine the formaldehyde content found in salted fish in Mataram City's traditional market. This is a qualitative research study using 10 salted fish samples from one of Mataram City's traditional markets, namely the Kebon Roek market using the KMNO 4, Fehling A&B test, Tollens test, Benedict test, Barfoed test and Package test. The findings of this analysis consisted of 6 reagents, 2 of which were positive for formalin in the KMNO-4 test and the Tollens test, 4 of which were negative or did not contain formalin in the Fehling A & B test, Benedict's test, Barfoed test, and KIT test.

Keywords: *Salted Fish, Formalin, Analysis.*



MOTTO

Hidup dapat dipahami dengan berpikir ke belakang. Tapi, ia juga harus dijalani dengan berpikir kedepan. Bertambah tua itu bukan berarti kehilangan masa muda. Tapi, babak baru dari kesempatan dan kekuatan. Sukses adalah saat persiapan dan kesempatan bertemu, bekerja keras dan bersikap baiklah, hal luar biasa akan terjadi



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pangan merupakan kebutuhan manusia yang sangat mendasar karena berpengaruh terhadap eksistensi dan ketahanan hidup, baik dipandang dari segi kuantitas dan kualitasnya. Mengingat kadar kepentingan yang demikian tinggi, syarat utama pangan pada dasarnya haruslah aman, bermutu, dan bergizi. Aspek tersebut merupakan syarat yang harus dipenuhi dalam upaya mewujudkan sumber daya manusia yang berkualitas (Suryana, 2003).

Ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat, mudah didapat, dan harganya murah, pada kenyataannya ikan sangat cepat mengalami proses pembusukan. Oleh sebab itu, pengawetan ikan perlu diketahui semua lapisan masyarakat. Pengawetan ikan secara tradisional bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam tubuh ikan, salah satu caranya adalah dengan pembuatan ikan asin (Suhartini dan Hidayat, 2005).

Pengasinan merupakan usaha yang paling mudah dalam menyelamatkan hasil tangkapan nelayan. Dengan penggaraman, proses pembusukan dapat dihambat, sehingga ikan dapat disimpan lebih lama. Penggunaan garam sebagai bahan pengawetan terutama diandalkan pada kemampuannya menghambat pertumbuhan bakteri dan kegiatan enzim penyebab pembusukan ikan yang terdapat dalam tubuh ikan (Hastuti, 2010).

Banyak sekali bahan pangan yang beredar di masyarakat yang menggunakan bahan pengawet dengan tujuan untuk memperpanjang masa

simpannya, salah satunya ialah pada ikan asin. Bahan pengawet yang digunakan tidak terbatas pada pengawet yang diizinkan saja, tetapi juga pengawet yang dilarang oleh pemerintah seperti formalin. Hasil penelitian pada akhir 2006 yang dilakukan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) menunjukkan bahwa lebih dari 700 jenis makanan di pasar tradisional dan modern di tujuh kota di Indonesia terbukti mengandung formalin (BPOM, 2007).

Meskipun ikan asin sangat populer di kalangan masyarakat, ternyata pengetahuan masyarakat mengenai ikan asin yang aman dan baik untuk dikonsumsi masih kurang, yang paling ramai dibicarakan di media massa sekarang ini adalah keracunan makanan karena penggunaan zat kimia berbahaya, seperti formalin. Formalin yang dicampurkan pada makanan dapat menjadi racun bagi tubuh karena sebenarnya bukan merupakan Bahan Tambahan Pangan (BTP) (Hastuti, 2010).

Formalin tergolong sebagai zat karsinogen yaitu senyawa yang dapat menyebabkan timbulnya kanker, oleh karena itu bahan formalin tidak boleh digunakan baik dalam makanan maupun minuman (Elmatris, 2007). Formalin sebenarnya bukan merupakan bahan tambahan pada makanan, melainkan merupakan zat yang tidak boleh ditambahkan pada makanan. Formalin dapat bereaksi cepat dengan lapisan lendir saluran pencernaan dan saluran pernafasan. Di dalam tubuh cepat teroksidasi membentuk asam format terutama di hati dan sel darah merah (Effendi, 2009).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 033 Tahun 2012, penggunaan formalin dilarang digunakan pada makanan. Dalam

kehidupan nyata masih ada sekelompok masyarakat yang memanfaatkan formalin sebagai pengawet makanan, termasuk pada produk-produk hasil perikanan. Ada beberapa hal yang menyebabkan pemakaian formalin meningkat sebagai bahan pengawet makanan antara lain, mudah didapatkan di toko bahan kimia dalam jumlah yang besar, harganya yang jauh lebih murah dibanding pengawet lain, jumlah yang digunakan tidak perlu sebesar pengawet lainnya, mudah digunakan untuk proses pengawetan karena bentuknya larutan, waktu proses pengawetan lebih singkat dan rendahnya pengetahuan masyarakat produsen tentang bahaya formalin (Widyaningsih, 2006).

Gejala keracunan formalin pada dosis rendah yang dapat dilihat antara lain adalah mual, sakit perut akut yang disertai dengan muntah, diare berdarah, timbulnya depresi susunan syaraf dan gangguan peredaran darah. Sedangkan gejala keracunan formalin pada dosis tinggi yang dapat dilihat antara lain adalah diare berdarah, kencing darah, muntah darah dan akhirnya akan menyebabkan kematian (Alsuhendra dan Ridawati, 2013).

1.2 Rumusan Masalah

Apakah Ikan Asin di Pasar Tradisional Kota Mataram mengandung formalin?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan formalin yang terdapat pada Ikan Asin di Pasar Tradisional Kota Mataram.

1.4 Manfaat Penelitian

Dapat menambah wawasan dengan mengetahui dampak yang diakibatkan dari penggunaan formalin pada produk pangan.

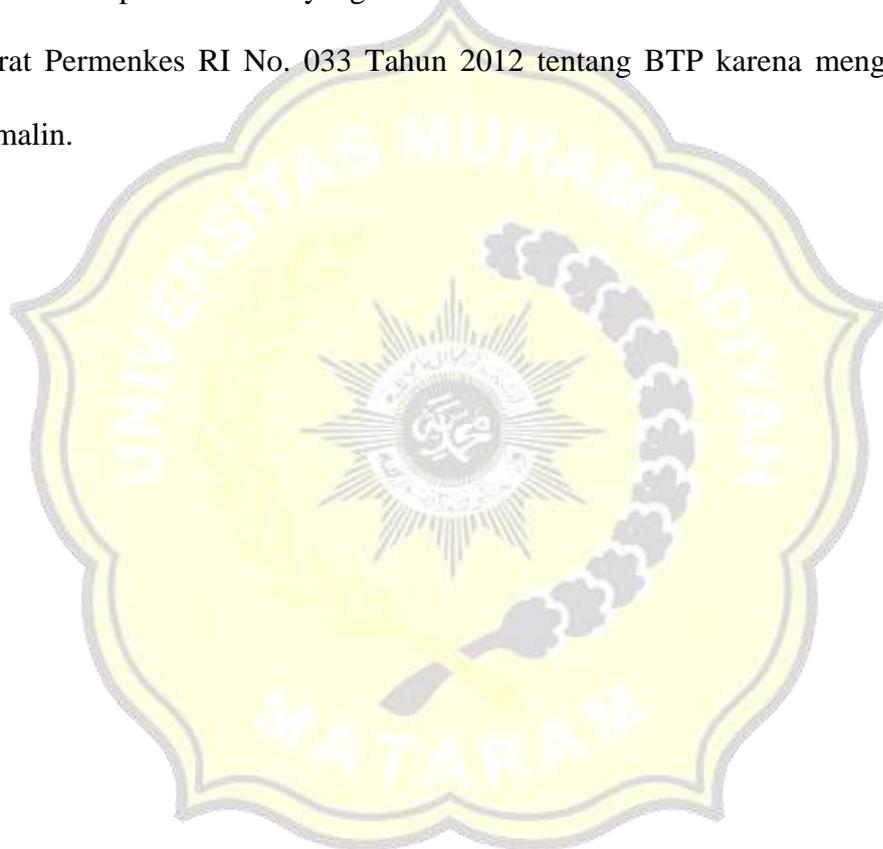
1.5 Keaslian Penelitian

Penelitian analisis kandungan formalin pada ikan asin pernah dilakukan namun tujuan, lokasi dan metode pengujian berbeda dengan yang digunakan dalam penelitian ini. Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan di Wilayah Kota Mataram. Penelitian yang dilakukan oleh Antoni (2010) dengan judul Analisis Kandungan Formalin Pada Ikan Asin Dengan Metode Spektrofotometri di Kecamatan Tampan Pekan Baru menemukan bahwa dari hasil semua sampel yang diujikan dengan pengujian kualitatif ada dua sampel yang mengandung formalin, Ini terlihat jelas pada hasil penentuan warna setelah diberikan KMnO_4 dan reagen fehling. Hilangnya warna ungu atau pink pada KMnO_4 dan berubahnya warna fehling setelah dipanaskan menjadi hijau kekuningan menandakan adanya kandungan formalin pada ikan asin yang dijual di pasar kecamatan pekan baru, Riau.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Resanti, dkk (2016) dengan judul Uji Kandungan Formalin Pada Ikan Asin Di Pasar KM 5 Palembang menemukan bahwa Ikan asin di pasar KM 5 Palembang positif mengandung formalin ditunjukkan dengan 25 sampel ikan asin yang diuji, 8 diantaranya mengandung formalin. Kadar formalin paling kecil 0,001 ppm terdapat pada sampel 5 pedagang 4 dengan ukuran ikan asin kategori besar dan kadar formalin paling besar yaitu 0,006 ppm terdapat pada sampel 1 pedagang 2 dengan kategori ikan asin kecil.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Yulia (2017) dengan judul Analisa Kandungan Formalin Pada Ikan Asin Serta Pengetahuan Dan Sikap Pembeli di Pasar Tradisional dan Pasar Modern Kota Medan Tahun 2017

menemukan bahwa karakteristik fisik ikan asin yang dijual di Pasar A dan Pasar B Supermarket sebagian menandakan ciri-ciri fisik ikan asin yang mengandung formalin. Pasar A kadar tertinggi terdapat pada ikan asin jambal roti (6,3 mg/kg) dan terendah ikan asin kembung (0,8 mg/kg). Pasar B kadar tertinggi terdapat pada ikan asin jambal roti dan ikan asin nila masing-masing sebesar 4,2 mg/kg dan kadar terendah pada ikan asin kembung (0,4 mg/kg). Seluruh sampel ikan asin yang ada di Pasar A dan Pasar B tidak memenuhi syarat Permenkes RI No. 033 Tahun 2012 tentang BTP karena mengandung formalin.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Asin

2.1.1 Pengertian Ikan Asin

Ikan asin adalah bahan makanan yang terbuat dari ikan yang diawetkan dengan cara dikeringkan dan dengan menambahkan banyak garam dengan jumlah tinggi. Dengan metode pengawetan ini daging ikan yang biasanya membusuk dalam waktu singkat dapat disimpan dalam suhu kamar untuk jangka waktu berbulan-bulan, dan biasanya harus ditutup rapat (Adawyah, 2007).

Proses pembuatan ikan asin adalah dengan cara penggaraman dan pengeringan. Proses penggaraman dilakukan untuk menarik air dari jaringan daging ikan sehingga protein daging ikan akan mengumpal dan sel daging ikan akan mengerut. Sedangkan proses pengeringan akan mengurangi kadar air ikan yang telah digarami sehingga ikan lebih awet (Widyaningsih dan Murtini, 2006).

Ikan sebagai bahan makanan yang mengandung protein tinggi dan mengandung asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh, di samping itu nilai biologisnya mencapai 90%, dengan jaringan pengikat sedikit sehingga mudah dicerna. Hal paling penting adalah harganya jauh lebih murah dibandingkan dengan sumber protein lain. Ikan juga dapat digunakan sebagai bahan obat – obatan, pakan ternak, dan lainnya. Kandungan kimia, ukuran, dan

nilai gizinya tergantung pada jenis, umur kelamin, tingkat kematangan, dan kondisi tempat hidupnya (Rabiatul, 2008).

Ikan dan hasil perikanan yang lain merupakan bahan pangan yang mudah membusuk, maka proses pengolahan yang dilakukan bertujuan untuk menghambat atau menghentikan aktivitas zat-zat dan mikroorganisme perusak atau enzim-enzim yang dapat menyebabkan kemunduran mutu dan kerusakan ikan. Selain itu, pengolahan juga bertujuan untuk memperpanjang daya tahan produk olahan hasil perikanan (Adawyah, 2007).

Kualitas ikan asin sangat ditentukan oleh tingkat kesegaran ikan, jumlah garam yang ditambahkan, tingkat kemurnian garam dan proses pengolahannya.

2.1.2 Bahan Pembuatan Ikan Asin

Menurut Widyaningsih dan Murtini (2006), pada proses pembuatan ikan asin bahan baku ikan harus dalam keadaan segar. Kualitas garam juga sangat menentukan kualitas ikan asin yang dihasilkan. Sedangkan penambahan bumbu akan meningkatkan daya terima konsumen dan daya awet ikan.

a. Ikan segar

Ikan segar akan menghasilkan ikan asin yang berkualitas baik. Sebaiknya isi perut dan insang harus dibuang. Ikan yang berukuran besar perlu dilakukan pembelahan dan penyayatan hingga berbentuk lembaran agar mempercepat penyerapan garam pada daging ikan. Ikan berukuran sedang tidak perlu dibelah, langsung digarami tetapi isi perut dan insang harus

dibuang. Ikan berukuran kecil seperti teri langsung dapat digarami tanpa perlu dibuang isi perutnya.

b. Garam

Fungsi garam selain untuk menarik air dari jaringan daging ikan, garam yang masuk ke dalam daging ikan juga dapat berfungsi sebagai antimikroba. Kualitas garam ditentukan oleh tingkat kehalusan garam, kemurnian garam, dan konsentrasi garam. Pada penggaraman kering, garam yang digunakan sebesar 20-30% dari berat ikan setelah dibersihkan. Pada penggaraman basah, larutan garam yang digunakan adalah larutan garam 20% atau larutan garam jenuh.

c. Bumbu-bumbu

Bumbu-bumbu seperti bawang putih, kunyit, lengkuas, dan ketumbar dapat ditambahkan pada proses penggaraman. Bumbu-bumbu ini memberi aroma dan rasa yang lebih menarik pada ikan asin. Selain itu, bumbu-bumbu ini juga dapat bersifat sebagai pengawet. Bumbu-bumbu ini dihaluskan kemudian ditambahkan pada larutan garam dalam proses penggaraman basah.

2.1.3 Tahap Pembuatan Ikan Asin

Adapun tahapan proses pembuatan ikan asin menurut Widyaningsih dan Murtini (2006) adalah sebagai berikut:

a. Penyiangan ikan

Bila ikan berukuran besar perlu dilakukan pembelahan dan penyayatan. Insang, sisik, dan isi perutnya dibuang karena isi perut ikan mudah membusuk dan akan mempengaruhi aroma dan rasa ikan asin.

Ikan yang berukuran sedang tidak perlu dibelah, tetapi insang, sisik, dan isi perutnya dibuang. Sedangkan ikan yang kecil insang, sisik, dan isi perutnya tidak perlu dibuang.

b. Pencucian dan penirisan

Ikan dicuci bersih, terutama bagian rongga perut dan sisa-sisa pembuluh darah. Kotoran dan lendir bila perlu disikat dengan sikat halus. Setelah itu ditiriskan sampai air tidak lagi meneteskan dari permukaan daging ikan.

c. Penggaraman

Penggaraman ikan asin terdiri dari 3 cara, yaitu penggaraman kering, penggaraman basah, dan penggaraman kombinasi.

- a. Penggaraman kering, dilakukan dengan cara seluruh permukaan ikan dilumuri dengan garam kristal. Bila jumlah ikan banyak, ikan disusun berlapis-lapis antara lapisan ikan dengan garam (berselang-selang). Lapisan paling bawah diberi garam, begitu juga lapisan paling atas juga ditutupi dengan garam. Jumlah garam yang digunakan 20-30% dari berat ikan setelah disiangi.
- b. Penggaraman basah, dilakukan dengan larutan garam dalam suatu wadah dan ikan harus terendam seluruhnya. Larutan garam yang digunakan adalah larutan garam 20%. Ikan harus tetap terendam semua, karena itu biasanya dibagian atas diberi pemberat.
- c. Penggaraman kombinasi, merupakan kombinasi penggaraman kering dan penggaraman basah. Pertama kali ikan ditaburi dengan garam kristal seluruh permukaannya lalu disusun dalam wadah. Bagian atas tumpukan dibebani

dengan pemberat. Setelah itu, perlahan-lahan dituangi dengan larutan garam sampai ikan tepat terendam permukaannya. Metode ini digunakan jika menginginkan ikan asin berkadar garam tinggi. Larutan garam juga dapat diganti dengan larutan bumbu-bumbu untuk mendapatkan ikan asin berbumbu.

d. Perendaman 10 jam-1 hari

Ikan dibiarkan didalam wadahnya selama 10 jam - 1 hari, tergantung pada besar kecilnya ikan dan tingkat keasinan yang diinginkan. Makin lama ikan direndam akan semakin asin rasa ikan yang dihasilkan. Pada penggaraman basah dan kombinasi biasanya pemeraman hanya berlangsung 10 jam saja. Namun, pada penggaraman kering dapat sampai 1 hari, sampai kristal garam mencair dan merendam tumpukan ikan.

e. Penirisan

Setelah penggaraman dianggap cukup, ikan diangkat dari dalam wadah, selanjutnya ikan ditiriskan.

f. Pengeringan dan penjemuran

Setelah air tidak menetes, ikan dijemur di rak penjemuran. Untuk ikan yang dibelah, bagian belahannya dihadapkan ke atas. Perlu dilakukan pembalikan ikan secara bergantian untuk mempercepat pengeringan. Pengeringan dilakukan sampai daging ikan benar-benar kering, yaitu bila dagingnya ditekan tidak menimbulkan bekas. Penjemuran dengan sinar matahari bila cuaca cerah sampai 3 hari. Sedangkan bila menggunakan alat pengering buatan dengan suhu 55^oC hanya berlangsung 10 jam.

Menurut Adawyah (2007), secara umum pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air pada bahan pangan, hal itu dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu:

1. Pengeringan dengan sinar matahari

Cara ini sangat sederhana dan tidak harus menggunakan alat modern sekalipun. Metode pengeringan ini hanya memanfaatkan sinar matahari dan angin. Ikan yang akan digarami dijemur di atas rak-rak yang dibuat dengan kemiringan $\pm 15^\circ$ ke arah datangnya angin. Angin berfungsi memindahkan uap air yang terlepas dari ikan ke tempat lain, sehingga penguapan berlangsung lebih cepat. Intensitas sinar matahari mempengaruhi kecepatan penguapan.

Kelemahan metode pengeringan ini adalah:

- a. Suhu dan kecepatan aliran udara tidak dapat diatur, karena hanya bergantung dari kondisi cuaca.
- b. Ikan asin yang dihasilkan tidak terlalu higienis, karena ketika dikeringkan ikan tidak terlindungi dari lalat dan kotoran yang terbawa angin.

2. Pengeringan dengan alat pengering

Untuk memaksimalkan kualitas dan mutu dari ikan yang dikeringkan maka dibuat alat pengering ikan. Beberapa jenis alat pengeringan ikan yang sering digunakan seperti pengering Efek Rumah Kaca (ERK), pengering mekanis, pengering tipe bak, pengering tipe rak, pengering beku, pengering hampa udara, pengering terowongan dan pengeringan dengan sinar inframerah. Kelebihan dari alat-alat pengering ini

yaitu mampu menghasilkan produk olahan yang higienis dengan mutu yang lebih baik.

Menurut Adawyah (2007), salah satu alat pengering buatan yang sederhana adalah pengering Efek Rumah Kaca (ERK). Pada prinsipnya pengering rumah kaca merupakan ruang yang tertutup oleh dinding atau atap transparan (bening) sehingga sinar matahari dapat masuk ke dalamnya. Udara panas tertampung di dalam alat tersebut sehingga suhunya semakin tinggi, lebih tinggi dari suhu udara di luar. Suhu tinggi itulah yang dimanfaatkan untuk mempercepat proses penguapan air dari ikan. Suhu pada alat pengering dapat ditingkatkan dengan penggunaan dinding berwarna hitam, karena bidang hitam bersifat menyerap panas sinar matahari. Sisi yang hitam diletakkan di bagian barat pada pagi hari dan di bagian timur pada sore hari. Bentuk pengering rumah kaca dapat berupa kotak, persegi, piramid dan segitiga.

g. Alat-alat yang digunakan

- a. Tong penggaraman yang kedap air
- b. Penutup tong terbuat dari papan dan pemberatnya
- c. Pisau
- d. Timbangan
- e. Keranjang plastik
- f. Rak penjemuran

2.2 Bahan Tambahan Pangan (BTP)

Bahan Tambahan Pangan merupakan bahan atau campuran bahan yang secara alami bukan merupakan bagian dari bahan baku pangan,

tetapi di tambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk bahan pangan. Jadi Bahan Tambahan Pangan ditambahkan untuk memperbaiki karakter pangan agar memiliki kualitas yang meningkat. Bahan Tambahan Pangan pada umumnya merupakan bahan kimia yang telah diteliti dan diuji lama sesuai dengan kaidahkaidah yang ada. Pemerintah sendiri telah mengeluarkan berbagai aturan yang diperlukan untuk mengatur pemakaian Bahan Tambahan Pangan secara optimal (Wahyu, 2005).

Bahan Tambahan Pangan haruslah memenuhi beberapa persyaratan untuk menjaga keamanan penggunaannya, yaitu tidak menunjukkan sifat-sifat yang bereaksi dengan bahan, mengganggu kesehatan konsumen, menimbulkan keracunan, merangsang atau menghilangkan rasa dan menghambat kerja enzim. Bahan tersebut haruslah mudah dianalisis, efisien dalam reaksi dan mempertahankan mutu. Bahan Tambahan Pangan yang dilarang adalah semua bahan tambahan yang dapat menipu konsumen, menyembunyikan kesalahan dan teknik penanganan serta penurunan mutu (Sulaeman, 1990).

Baliwati (2004), menyimpulkan beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam menetapkan batasan-batasan penggunaan bahan tambahan pangan yaitu:

- a. Perkiraan jumlah pangan yang dikonsumsi atau Bahan Tambahan Pangan yang diusulkan ditambahkan.
- b. Ukuran minimal pada pengujian terhadap binatang percobaan menghasilkan penyimpangan yang normal pada kelakuan fisiologisnya.

- c. Batasan terendah yang cukup aman bagi kesehatan semua golongan konsumen.

Menurut Cahyadi (2008), tujuan penggunaan Bahan Tambahan Pangan adalah dapat meningkatkan atau mempertahankan daya simpan, meningkatkan kualitas pangan, membuat makanan menjadi lebih baik dan menarik. Sementara menurut Wahyu (2005), secara khusus tujuan penggunaan Bahan Tambahan Pangan dalam pangan adalah untuk:

- a. Mengawetkan makanan dengan mencegah pertumbuhan mikroba perusak pangan atau mencegah terjadinya reaksi kimia yang dapat menurunkan mutu pangan.
- b. Membentuk makanan menjadi lebih baik, renyah dan lebih enak di mulut.
- c. Memberikan warna dan aroma yang lebih menarik sehingga menambah selera.
- d. Meningkatkan kualitas pangan.
- e. Menghemat biaya.

2.2.1 Penggolongan Bahan Tambahan Pangan

a. Bahan Tambahan Pangan yang diizinkan

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.722/MenKes/Per/IX/88 dan 1168/Menkes/Per/X/1999 golongan Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang diizinkan diantaranya sebagai berikut :

1. Antioksidan (*antioxidant*)

Contoh: Asam askorbat, Asam eritorbat, Askorbil stearat, Butil hidroksianisol, Butil hidrokinon tersier, Butil hidroksiltoluen.

2. Antikempal (*anticaking agent*)

Contoh : Aluminium silikat, Kalsium aluminium silikat, Magnesium karbonat, Trikalsium fosfat, Natrium alumino silikat

3. Pengatur keasaman (*acidity regulator*)

Contoh : Aluminium amonium sulfat, Amonium hidroksida, Amonium karbonat, Asam asetat glasial, Asam fosfat, Asam sitrat.

4. Pemanis buatan (*artificial sweetener*)

Contoh : Sakarin, siklamat, Aspartam.

5. Pemutih dan pematang telur (*flour treatment agent*)

Contoh: Asam askorbat, Aseton peroksida, Azodikarbonamida.

6. Pengemulsi, pengental, dan pematap (*emulsifier, thickener, stabilizer*).

Contoh : Agar, Asam alginat, Asetil dipati gliserol, Dikaliun fosfat.

7. Pengawet (*preservative*)

Contoh : sam benzoat, Asam sorbet, Nitrat, Nitrit, Sulfit.

8. Pengeras (*firmer agent*)

Contoh : Aluminium amonium sulfat, Kalsium glukonat, Aluminium sulfat, Kalsium klorida.

9. Pewarna (*colour*)

Contoh : Amaran, Biru berlian, Eritrosin, Hijau FCF, Tartrazine, Kuning FCF.

10. Penyedap rasa dan aroma (*flavour, flavour enhancer*)

Contoh : Benzaldehid dari minyak pahit almond, Sinamat aldehid dari minyak cassia, Eugenol dari cengkeh, Sitrat dari buah limau.

b. Bahan Tambahkan Pangan yang dilarang

Beberapa Bahan Tambahkan Pangan 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 (*formaldehida*)
3. Minyak nabati yang dibrominasi (*brominated vegetable oils*)
4. Kloramfenikol (*chloramfenicol*)
5. Dietilpirokarbonat
6. Nitrofuranzon
7. P-Phenetilkarbamida
8. Asam salisilat dan garamnya
9. Rhodamin B (pewarna merah)
10. *Methanyl yellow* (pewarna kuning)
11. Dulsin (pemanis sintetis)
12. Potassium bromat (pengeras)

2.2.2 Penyalahgunaan Bahan Tambahkan Pangan

Dalam praktiknya masih banyak produsen pangan yang menggunakan bahan tambahan yang beracun atau berbahaya bagi kesehatan yang sebenarnya tidak boleh digunakan dalam makanan. Pengaruh Bahan Tambahkan Pangan pada kesehatan umumnya tidak langsung dapat dirasakan atau dilihat, maka produsen sering kali tidak menyadari bahaya penggunaan Bahan Tambahkan Pangan yang tidak sesuai dengan peraturan (Wahyu, 2005).

Penyimpangan atau pelanggaran mengenai penggunaan Bahan Tambah Pangan yang sering dilakukan oleh produsen pangan, yaitu:

1. Menggunakan BTP yang dilarang penggunaannya untuk makanan
2. Menggunakan BTP melebihi dosis yang diizinkan

Bahan Tambah Pangan dapat berupa ekstrak bahan alami dan hasil sintesis kimia. Bahan yang berasal dari alam umumnya tidak berbahaya, sementara Bahan Tambah Pangan sintetik mempunyai resiko terhadap kesehatan jika disalahgunakan pemakaiannya, biasanya produsen pangan skala rumah tangga atau industri kecil memakai Bahan Tambah Pangan yang telah dinyatakan berbahaya karena alasan biaya. Tidak jarang produk pangan ditambahkan zat yang bukan untuk makanan tapi untuk bidang industri lain, misalnya untuk tekstil dan cat (Wahyu, 2005).

Penambahan Bahan Tambah Pangan (BTP) sering dilakukan pada proses pembuatan makanan yang bertujuan untuk mendapatkan produk makanan yang diinginkan. Namun demikian tidak jarang terjadi bahan tambahan makanan yang digunakan untuk menjaga kualitas makanan tersebut salah satunya dengan menambahkan bahan kimia berjenis boraks ataupun formalin yang nyata-nyata tidak aman bagi konsumen (Handayani, 2006).

2.2.3 Bahan Pengawet

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.722/Menkes/Per/IX/1988, zat pengawet merupakan bahan tambahan pangan yang dapat mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman atau penguraian lain terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Zat pengawet terdiri dari senyawa organik dan anorganik dalam bentuk

asam dan garamnya. Aktivitas - aktivitas bahan pengawet tidaklah sama, misalnya ada yang efektif terhadap bakteri, khamir, ataupun kapang.

Definisi lain bahan pengawet menurut Wahyu (2005) adalah senyawa atau bahan yang mampu menghambat, menahan atau menghentikan, dan memberikan perlindungan bahan makanan dari proses pembusukan. Bahan tambahan pangan ini biasanya ditambahkan ke dalam makanan yang mudah rusak, atau makanan yang disukai sebagai media tumbuhannya bakteri atau jamur, misalnya pada produk daging, buah-buahan, dan lain-lain.

Menurut Cahyadi (2008) bahan pengawet mempunyai mekanisme kerja untuk menghambat pertumbuhan mikroba bahkan mematikannya, diantaranya sebagai berikut:

1. Gangguan sistem genetik

Dalam hal ini bahan kimia masuk kedalam sel. Beberapa bahan kimia dapat berkombinasi atau menyerang ribosom dan menghambat sintesa protein. Jika gen-gen dipengaruhi oleh bahan kimia maka sintesa enzim yang mengontrol gen akan dihambat.

2. Menghambat sintesa dinding sel atau membran

Bahan kimia tidak perlu masuk kedalam sel untuk menghambat pertumbuhan, reaksi yang terjadi pada dinding sel atau membran dapat mengubah permeabilitas sel. Hal ini dapat mengganggu atau menghalangi jalannya nutrisi masuk kedalam sel, dan mengganggu keluarnya zat-zat penyusun.

Secara umum menurut Cahyadi (2008) penambahan bahan pengawet pada pangan bertujuan sebagai berikut:

1. Menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk pada pangan baik yang bersifat patogen maupun yang tidak patogen.
2. Memperpanjang umur simpan pangan.
3. Tidak menurunkan kualitas gizi, warna, cita rasa, dan bau bahan pangan yang diawetkan.
4. Tidak untuk menyembunyikan keadaan pangan yang berkualitas rendah.
5. Tidak digunakan untuk menyembunyikan penggunaan bahan yang salah atau yang tidak memenuhi persyaratan.
6. Tidak digunakan untuk menyembunyikan kerusakan bahan pangan.

2.2.4 Jenis Bahan Pengawet

Berdasarkan Permenkes RI Nomor 722/Menkes/Per/1988 dan 1168/Menkes/PER/X/1999 bahan pengawet terbagi atas 2 yaitu, yang diizinkan dan tidak diizinkan.

a. Bahan pengawet yang diizinkan

1. Zat pengawet organik

Zat pengawet organik lebih banyak dipakai dari pada yang anorganik karena bahan ini lebih mudah dibuat. Bahan organik digunakan baik dalam bentuk asam maupun dalam bentuk garamnya.

1. Asam benzoat
2. Asam propionat
3. Asam sorbat
4. Kalium benzoat

5. Kalium propionat
6. Kalium sorbat
7. Kalsium benzoat
8. Metil-p-hidroksi benzoat
9. Natrium benzoat
10. Natrium propionate
11. Nisin
12. Peopil-p-hidroksi benzoate

2. Zat Pengawet Anorganik:

1. Belerang dioksida
2. Kalium bisulfit
3. Kalium metabisulfit
4. Kalium nitrat
5. Kalium nitrit
6. Kalium sulfit
7. Natrium bisulfit
8. Na-metabisulfit
9. Natrium nitrat
10. Natrium nitrit
11. Natrium sulfit

b. Bahan Pengawet yang tidak diizinkan

1. Natrium Tetraborat (Boraks)
2. Formalin (*Formaldehid*)
3. Kloramfenikol (*chloramphenicol*)

4. Dietilpirokarbonat (*diethylpyrocarbonate*, DEPC)
5. Nitrofuranzon (*nitrofurazone*)
6. Asam Salisilat (*salicylic acid*)

Sementara itu menurut Yuliarti (2007), adapun pengawet alami yang dapat digunakan antara lain:

a. Chitosan

Merupakan produk samping (limbah) dari udang yang baik digunakan untuk mengawetkan ikan asin. Chitosan menekan pertumbuhan bakteri dan kapang serta mengikat air sehingga dengan penambahan chitosan ikan asin akan mampu bertahan sampai 3 bulan. Penggunaan pengawet chitosan sangat menguntungkan karena mampu mempertahankan rasa dan aroma pada ikan. Penggunaan chitosan ini mempunyai kelemahan, yakni tidak mampu untuk mengenyalkan dan tidak mampu mengawetkan ikan segar.

b. Kalsium hidroksida (kapur sirih)

Bahan ini aman digunakan untuk mengawetkan bakso dan lontong maupun pengeras kerupuk serta berbagai jenis makanan.

c. Air ki atau air abu merang

Air ki dapat mengawetkan ikan dengan aman karena diperoleh dari proses pengendapan air dan abu merang padi. Air ki juga cukup mudah dibuat sendiri, yakni dengan cara membakar merang padi, mengambil abunya, serta mencampurkan abu tersebut dengan air dan mengendapkannya.

d. Asam sitrat

Dapat digunakan untuk mengawetkan ikan basah maupun ikan kering. Untuk mengawetkan tahu, dapat digunakan asam sitrat 0,05% selama 8

jam sehingga tetap segar selama 2 hari pada suhu kamar. Pembuatan asam sitrat yakni dari air kelapa yang kemudian diberi mikroba.

e. Buah picung (biji kepayang)

Buah ini dapat mengawetkan ikan segar selama 6 hari tanpa mengurangi mutunya. Untuk memanfaatkannya sebagai pengawet, kepayang dicincang halus dan dijemur selama 2-3 hari. Hasil cincangan tanaman ini kemudian dimasukkan ke dalam perut ikan laut yang telah dibersihkan isi perutnya.

f. Gula Pasir

Digunakan sebagai pengawet dan menghambat pertumbuhan bakteri. Sebagai bahan pengawet, penggunaan gula pasir minimal 3% atau 30 gr/kg bahan. Makanan yang dimasak dengan kadar sukrosa/gula pasir tinggi akan meningkatkan tekanan osmotik yang tinggi sehingga menyebabkan bakteri terhambat. Banyak dipakai pada buah-buahan atau sirup.

2.2.5 Dampak Bahan Pengawet Terhadap Kesehatan

a. Bahan pengawet organik

Pemakaian bahan pengawet dari satu sisi menguntungkan karena dengan bahan pengawet dapat dibebaskan dari kehidupan mikroba, baik yang bersifat patogen yang dapat menyebabkan gangguan keracunan atau gangguan kesehatan lainnya, maupun mikroba yang nonpatogen yang dapat menyebabkan kerusakan bahan pangan. Namun dari sisi lain, bahan pengawet pada dasarnya adalah senyawa kimia yang merupakan bahan asing yang masuk bersama bahan pangan yang dikonsumsi. Apabila pemakaian jenis pengawet dan dosisnya tidak diatur maka menimbulkan kerugian bagi

pemakai. Misalnya, keracunan atau terakumulasi bahan pengawet dalam organ tubuh dan bersifat karsinogenik.

b. Bahan pengawet anorganik

Semua bahan kimia yang digunakan sebagai bahan pengawet adalah racun, tetapi toksisitasnya sangat ditentukan oleh jumlah yang diperlukan untuk menghasilkan pengaruh atau gangguan kesehatan. Untuk itu digunakan konsep ADI (*Acceptable Daily Intake*). Konsep ADI dinyatakan dalam mg/kg berat badan yang didefinisikan sebagai jumlah bahan yang masuk tubuh setiap harinya, bahkan selama hidupnya tanpa risiko yang berarti bagi konsumen atau pemakainya. Contoh bahan pengawet yang diizinkan pemakaiannya dari nilai ADI ialah:

1. Natrium nitrit

Pemakaian nitrit dengan dosis tinggi menyebabkan kanker pada hewan percobaan (tikus). Karena pada kondisi tertentu akan terjadi reaksi antara nitrit dan beberapa amin secara alami didapatkan dalam bahan pangan sehingga membentuk senyawa nitrosamine yang dikenal sebagai senyawa karsinogenik.

2. Sulfur dioksida

Belerang dioksida merupakan bahan pengawet yang sangat luas pemakaiannya, namun pada dosis tertentu dapat menimbulkan gangguan pada kesehatan, tetapi belum ada pengganti belerang dioksida yang sama efektifnya atau cukup memuaskan. Keracunan adanya belerang dioksida dapat menyebabkan luka usus (Cahyadi, 2008).

2.3 Formalin

2.3.1 Pengertian Formalin

Formalin merupakan larutan komersial dengan konsentrasi 10%-40% dari formaldehid. Penggunaan formalin yang sebenarnya bukanlah untuk makanan, melainkan sebagai antiseptik, garmesida, dan pengawet non makanan. Formalin mempunyai banyak nama kimia, diantaranya formol, *methylene adehyde*, paraforin, morbicid, *oxomethane*, *polyoxymethylene glycols*, methanal, formoform, *superlysoform*, *formic aldehyde*, formalith, *tetraoxymethylene*, *methyl oxide*, karsan, *trioxsane*, *oxymethylene*, dan *methylene glycol*. Di pasaran, formalin bisa ditemukan dalam bentuk yang sudah diencerkan (Yuliarti, 2007). Formalin bisa berbentuk cairan jernih, tidak berwarna, dan berbau menusuk, atau berbentuk tablet dengan berat masing-masing 5 g (Saparinto dan Hidayati, 2006).

Formaldehida mempunyai sifat antimikroba karena kemampuannya dapat menginaktivasi protein dengan cara mengkondensasi asam amino bebas dalam protein menjadi campuran lain. Kemampuan dari formaldehida meningkat seiring dengan peningkatan suhu. Karena kemampuan tersebut, maka formalin digunakan sebagai pengawet (Cahyadi, 2008).

2.3.2 Karakteristik Formalin

Rumus Molekul : CH_2O

Nama kimia : Formaldehyde

Masa molar : 30,03g/mol

Titik nyala : 60 °C

Titik didih : 96 °C (pada 7000 mmHg)

pH : 2,8-4,0

Kelarutan dalam air (g/100 ml) : bercampur sempurna

Formalin mengandung $\pm 37\%$ gas formaldehid, 10-15% metanol, dan air. Formaldehid gas pada suhu ambient mudah terbakar dan meledak jika dicampur dengan udara pada konsentrasi 7-73% (reaktif pada suhu ambient), dapat berpolimerisasi pada suhu di bawah 800 C. Ambang bau formaldehid adalah 0,1-1 ppm. Suhu tinggi mempercepat volatilisasi atau penguapan formaldehid dan juga mempercepat pembentukan senyawa formaldehid. Formalin memiliki bau yang sangat menyengat, dan mudah larut dalam air maupun alkohol. Konsentrasi formalin di udara melebihi 1 ppm bisa menyebabkan iritasi ringan pada mata, hidung dan tenggorokan. Semakin tinggi konsentrasinya, semakin besar bahaya iritasinya (cahyadi, 2008).

2.3.3 Kegunaan Formalin

Menurut Saparinto dan Hidayati (2006) sebenarnya formalin adalah bahan pengawet yang digunakan dalam dunia kedokteran, misalnya sebagai bahan pengawet mayat dan hewan-hewan untuk keperluan

penelitian. Selain sebagai bahan pengawet, formalin juga memiliki fungsi lain sebagai berikut.

- a. Zat antiseptik untuk membunuh mikroorganisme
- b. Desinfektan pada kandang ayam dan sebagainya
- c. Antihidrolik (penghambat keluarnya keringat) sehingga digunakan sebagai bahan pembuat deodorant
- d. Bahan campuran dalam pembuatan kertas tisu untuk toilet
- e. Bahan baku industri pembuatan lem plywood, resin, maupun tekstil.

Dalam dunia fotografi formalin biasanya digunakan sebagai pengeras lapisan gelatin dan kertas. Formalin juga sering digunakan sebagai bahan pembuatan pupuk urea, bahan pembuatan produk parfum, pengawet produk kosmetika, pengeras kuku dan bahan untuk insulasi busa. Formalin sudah sangat umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Apabila digunakan secara benar, formalin akan banyak kita rasakan manfaatnya, misalnya sebagai antibakteri atau pembunuh kuman dalam berbagai jenis keperluan industri, yakni pembersih lantai, kapal, gudang dan pakaian, pembasmi lalat maupun berbagai serangga lainnya (Yuliarti, 2007).

Dalam industri, formaldehida kebanyakan dipakai dalam produksi polimer dan rupa-rupa bahan kimia. Jika digabungkan dengan fenol, urea, atau melamin formaldehida menghasilkan resin yang keras. Resin ini dipakai untuk lem permanen, misalnya yang dipakai untuk kayu lapis / tripleks atau karpet. Lebih dari 50% produksi formaldehida dihabiskan untuk produksi resin formaldehida (Priyono, 2007).

2.3.4 Dampak Formalin Terhadap Kesehatan

Dampak bahaya formalin terhadap kesehatan menurut Yuliarti (2007) dapat berupa dampak akut dan juga kronis.

a. Dampak akut

Efek pada kesehatan manusia dapat langsung terlihat dalam jangka pendek biasanya terjadi akibat terpapar formalin dalam jumlah yang banyak. Seperti iritasi, alergi, kemerahan, mata berair, mual, muntah, rasa terbakar, sakit perut, pusing, bersin, radang tonsil, radang tenggorokan, sakit dada yang berlebihan, lelah, jantung berdebar, sakit kepala, dan diare. Pada konsentrasi yang sangat tinggi dapat menyebabkan kematian.

b. Dampak kronis

Dampak kronik dari formalin terlihat setelah terkena paparan formalin berulang dalam jangka waktu yang lama dan biasanya formalin dikonsumsi dalam jumlah yang kecil dan terakumulasi dalam jaringan. Gejalanya berupa mata berair, gangguan pada: pencernaan, hati, ginjal, pankreas, sistem saraf pusat, menstruasi dan pada hewan percobaan dapat menyebabkan kanker, sedangkan pada manusia diduga bersifat karsinogen.

Jumlah formaldehida yang masih boleh diterima manusia per hari tanpa akibat negatif pada kesehatan (*Acceptable Daily Intake*) ADI adalah 0,2 mg/kg berat badan. Formalin dapat menyebabkan kematian pada manusia bila dikonsumsi melebihi dosis 30 ml. Setelah mengonsumsi formalin dalam dosis fatal, seseorang mungkin hanya mampu bertahan selama 48 jam (Khomsan dan Anwar, 2008).

Lembaga perlindungan lingkungan Amerika Serikat (EPA / *Environmental Protection Agency for Research on Center*) menggolongkan formalin sebagai senyawa yang dapat memacu pertumbuhan sel-sel kanker. 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. Tentu prosesnya memakan waktu lama, tetapi cepat atau lambat jika tiap hari tubuh kita mengonsumsi makanan yang mengandung formalin, maka kemungkinan besar terjadinya kanker sangat besar (Widyaningsih dan Murtini, 2006).

2.3.5 Ciri-Ciri Ikan Asin Berformalin dan Tanpa Formalin

Pada umumnya ciri-ciri makanan yang mengandung formalin menurut Yuliarti (2007) yaitu:

1. Bentuknya sangat bagus, tekstur kenyal, warnanya bersih dan cerah.
2. Tidak mudah hancur atau rusak.
3. Tidak mudah busuk dan awet/tahan hingga beberapa hari.
4. Beraroma menyengat khas formalin.
5. Umumnya makanan yang mengandung formalin tidak akan dihindangi lalat.

Adapun ciri-ciri ikan asin yang tidak mengandung formalin menurut Widyaningsih dan Murtini (2006) yaitu sebagai berikut:

1. Cepat rusak
2. Ikan asin yang tidak mengandung formalin agak berwarna coklat.
3. Berbau khas ikan asin.

4. Pada umumnya ikan asin yang tidak mengandung formalin lebih mudah dikerubungi lalat dan baunya khas ikan asin.

2.4 Ikan Kakatua (*Scarus croicensis*)



(Gambar 2.1 : Ikan Kakatua (*Scarus croicensis*))

KINGDOM	: ANIMALIA
Filum	: Chordata
Class	: Actinopterygii
Super Class	: Osteichthyes
Ordo	: Perciformes
OpOrdo	: Labroidei
Famili	: Scaridae
Genus	: <i>Scarus</i>
Spesies	: <i>Scarus sp.</i>

Ikan Kakatua (*Scarus croicensis*) ini merupakan ikan berasal dari famili Scaridae yang salah satu jenis ikan pemakan alga di karang mati maupun di beberapa sumber juga dikatakan bahwa ikan ini memiliki pengaruh yang kuat terhadap pertumbuhan karang. Kebanyakan ikan kakatua merupakan hewan herbivora meskipun ada beberapa dari jenis ikan kakatua yang juga memakan karang.

A. Khasiat Ikan Kakatua untuk kesehatan

1. Melancarkan proses metabolisme tubuh
2. Menyembuhkan badan pegal – pegal

3. Mengobati pusing
4. Menambah jumlah sel darah merah
5. Mencegah penyakit beri – beri
6. Mengatur PH tubuh
7. Membersihkan usus
8. Melemaskan ketegangan pada urat syaraf
9. Menurunkan kadar kolesterol
10. Membuat IQ meningkat

2.4.1 Ikan Asin Kakatua (*Scarus croicensis*)



(Gambar 2.2 : Ikan Asin Kakatua (*Scarus croicensis*))

Pengasinan ikan adalah salah satu cara pengawetan ikan agar tidak mengalami kebusukan oleh bakteri pembusuk. Penambahan formalin pada ikan dengan tujuan untuk meningkatkan nilai jual dan kualitas dari ikan asin, terutama menambah masa simpan (Mirna, 2016). Penambahan formalin memang secara efektif dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme, oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan analisis kandungan formalin pada ikan asin yang dijual di pasar Tradisional Kebon Roek Kota Mataram dengan sampel ikan asin yang dibuat dari ikan kakatua (*Scarus croicensis*). Seperti pada penelitian sebelumnya yang berjudul Analisis Kandungan Formalin Dan Boraks Pada Ikan Asin Dan Tahu Dari Pasar

Pinasungkulan Manado Dan Pasar Beriman Tomohon yang dilakukan oleh Hasna (2017), menemukan bahwa sampel ikan asin yang diperoleh dari pasar Beriman Tomohon dan pasar Pinasungkulan semua sampel ikan asin mengandung formalin, hal ini ditunjukkan dengan adanya perubahan warna sampel yang dari tidak berwarna menjadi berwarna ungu.

2.5 Pasar

Pengertian pasar secara umum ialah sebagai area tempat jual beli barang dengan jumlah penjual lebih dari satu baik yang disebut sebagai pusat perbelanjaan, pasar tradisional, pertokoan, mall, plaza, pusat perdagangan maupun sebutan lainnya (PERPRES RI, 2007).

Beberapa pengertian pasar menurut para ahli :

a. William J.Stanton

William J.Stanton berpendapat bahwa pengertian pasar adalah sekumpulan orang yang memiliki keinginan untuk puas, uang yang digunakan untuk berbelanja, serta memiliki kemauan untuk membelanjakan uang tersebut.

b. Wikipedia

Pasar merupakan institusi, sistem, hubungan sosial, prosedur, serta infrastruktur dimana terdapat usaha untuk menjual barang, tenaga kerja serta jasa untuk sekumpulan orang dengan imbalan uang.

c. Kotler dan Amstrong

Kotler dan Amstrong berpendapat bahwa pengertian pasar merupakan seperangkat pembeli aktual dan juga potensial dari suatu produk atau jasa. Ukuran dari pasar itu sendiri tergantung dengan jumlah orang yang

menunjukkan tentang kebutuhan, mempunyai kemampuan dalam bertransaksi. Banyak pemasar yang memandang bahwa penjual dan pembeli sebagai sebuah pasar, dimana penjual tersebut akan mengirimkan produk serta jasa yang mereka produksi dan juga guna menyampaikan atau mengkomunikasikan kepada pasar. Sebagai gantinya, mereka akan mendapatkan uang dan informasi.

d. KBBI

Menurut KBBI, pengertian pasar merupakan tempat sekumpulan orang melakukan transaksi jual-beli. Merupakan sebuah tempat untuk jual beli yang diadakan oleh sebuah organisasi atau perkumpulan dan sebagainya dengan maksud untuk dapat mencari derma.

e. Handri Ma'ruf

Kata “pasar” mempunyai 3 pengertian, antara lain :

- 1) Pasar dalam arti “tempat”, merupakan sebuah tempat untuk bertemunya para penjual dengan pembeli.
- 2) Pasar dalam arti “penawaran serta permintaan”, merupakan pasar sebagai tempat terjadinya kegiatan transaksi jual beli.
- 3) Pasar dalam arti “sekumpulan anggota masyarakat yang mempunyai kebutuhan serta daya beli”, lebih merujuk pada dua hal, yaitu daya beli dan kebutuhan. Pasar merupakan sekumpulan orang yang berusaha untuk mendapatkan jasa atau barang serta mempunyai kemampuan untuk membeli barang tersebut.

2.5.1 Pasar Menurut Jangkauan Luas

a. Pasar Daerah

Pasar daerah membeli dan menjual produk dalam suatu daerah produk itu dihasilkan. Bisa juga dikatakan pasar daerah melayani permintaan dan penawaran dalam satu daerah.

b. Pasar Lokal

Pasar lokal adalah pasar yang membeli dan menjual produk dalam satu kota tempat produk itu dihasilkan. Bisa juga dikatakan pasar lokal melayani permintaan dan penawaran dalam satu kota.

c. Pasar Nasional

Pasar nasional adalah pasar yang membeli dan menjual produk dalam satu negara tempat produk itu dihasilkan. Bisa juga dikatakan pasar nasional melayani permintaan dan penjualan dari dalam negeri.

d. Pasar Internasional

Pasar internasional adalah pasar yang membeli dan menjual produk dari beberapa negara. Bisa juga dikatakan luas jangkauannya di seluruh dunia.

2.5.2 Pengertian Pasar Tradisional

Studi ini menggunakan beberapa definisi berdasarkan Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan RI Nomor 420/MPP/Kep/10/1997 tentang Pedoman dan Penataan dan Pembinaan Pasar dan Pertokoan yaitu :

- a. Pasar adalah sarana bagi pengecer / paritel dalam melakukan seluruh aktivitasnya yang berhubungan antara lain dengan penawaran, penjualan barang dan jasanya kepada konsumen akhir.

- b. Pasar adalah tempat bertemunya pihak penjualan dan pihak pembeli untuk melaksanakan transaksi dimana proses jual beli terbentuk, yang menurut kelas mutu pelayanan dapat digolongkan menjadi Pasar Tradisional dan Pasar Modern, dan menurut sifat perdistribusiannya dapat digolongkan menjadi Pasar Eceran dan Pasar Perkulakan / Grosir.
- c. Pasar Tradisional adalah pasar yang dibangun dan dikelola oleh Pemerintah, Swasta, Koperasi atau swadaya masyarakat sebagai sarana atau tempat usaha berupa, toko, kios, los tenda, koperasi, dengan modal kecil dan usaha skala wasta, Koperasi atau swadaya masyarakat sebagai sarana atau tempat usaha berupa, toko, kios, los tenda, koperasi, dengan modal kecil dan usaha skala kecil, didalamnya terjadi proses jual beli melalui tawarkecil, didalamnya terjadi proses jual beli melalui tawar menawar.

Selain definisi tersebut, pasar tradisonal juga dikenal sebagai pasar rakyat, sebuah istilah yang dirasa lebih tepat. Karateristik pasar tradisional adalah sebagai berikut :

- 1) Pedagang di pasar ini secara umum adalah pedagang – pedagang kecil bukan pengecer raksasa dengan keterbatasan modal.
- 2) Ruang bersaing pedagang mulai terbatas. Para pedagang pada umumnya mempunyai skala yang kecil dan menghadapi rantai pemasaran yang cukup panjang untuk membeli barang yang akan dijualnya.

- 3) Keunggulan biaya rendah pedagang rakyat kini mulai terkikis bahkan nyaris lenyap digantikan keunggulan bersaing pengecer berduit di pasar modern.
- 4) Kondisi fisik pasar yang khas : becek, kotor, bau, dan banjir sampah dimana – mana.
- 5) Belu menggunakan teknologi tinggi dalam administrasi dan pengelolaannya masih sederhana.
- 6) Barang yang diperdagangkan adalah sayur – mayur, produk kebutuhan sehari – hari, bahan mentah, dan keperluan dapur lainnya.
- 7) Bentuk kepemilikan publik, karena sifat pembentukannya mencegah hanya dimiliki oleh pribadi, artinya termasuk benda yang memiliki kemanfaatan umum dan pengelolaan kepemilikan publik oleh negara (*state based management*).
- 8) Jumlah tenaga kerja yang digunakan tidak banyak, dan konsumen masih dilayan oleh pemilik.

Pada kesempatan kali ini akan dilakukan pengambilan sampel makanan yaitu ikan asin di pasar tradisional Kota Mataram, NTB (Nusa Tenggara Barat), yaitu :

2.6 Pasar Kebon Roek

Adalah sebuah pasar yang terbilang cukup strategis di Kota Mataram. Letaknya di jalan Adisucipto, Ampenan Utara, Kecamatan Ampenan, Kota Mataram, NTB. Lokasinya yang sangat strategis sehingga dapat dijangkau oleh motor, mobil, angkot, cidomo, ataupun berjalan kaki.

Para pedagang yang berjualan di pasar ini umumnya menempati los – los yang sudah disediakan. Dimana los tersebut disewa setiap bulannya, pedagang demikian disebut dengan pedagang tetap. Sementara ada pula pedagang yang berjualan di luar tanpa menempati los, mereka ini disebut dengan pedagang yang tidak tetap. Atas kebijakan para pengurus pasar, baik pedagang tetap maupun tidak tetap akan dikenakan pajak harian yang akan ditarik oleh beberapa juru tagih yang telah ditugaskan.

Adapun produk yang dijual di Pasar Kebon Roek, kota Mataram sangatlah beragam. Mulai dari daging, ikan, unggas, umbi – umbian, buah – buahan, sayur – sayuran, beras, pakaian dan yang lainnya. Semuanya dipasarkan pada los – los yang telah disediakan sesuai jenis produknya. Sementara itu yang berjualan di bagian depan pasar / yang tidak menempati los berjualan dengan tidak teratur. Misalnya, ada yang berjualan sayur, maka disampingnya bukan lagi berjualan sayur melainkan menjual produk seperti ikan, tempe dan lainnya.

Produk yang dijual di pasar Kebon Roek ini banyak digemari oleh para pembeli. Hal ini karena pasar ini merupakan salah satu pasar tradisional terbesar di kota Mataram dan produk yang diperdagangkan cenderung lebih segar dan memiliki harga yang lebih murah jika dibandingkan dengan pasar lainnya. Sehingga produk di beberapa pasar lainnya berasal dari pasar Kebon Roek.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah Deskriptif dengan menggunakan pendekatan Analisis kualitatif yaitu setelah melakukan pengambilan sampel langsung melakukan uji laboratorium untuk mengetahui ada tidaknya kandungan formalin pada ikan asin yang dijual di Pasar Tradisional Kota Mataram.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu

Penelitian dilakukan pada periode bulan November hingga bulan Desember 2019.

3.2.2 Tempat

Pengujian formalin pada ikan asin dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Muhammadiyah Mataram .

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Ikan Asin yang dijual di Pasar tradisional Kota Mataram yaitu Pasar Kebon Roek.

3.3.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini yaitu ikan asin Kakatua (*Scarus croicencis*) yang diambil dari Pasar Tradisional Kota Mataram yaitu Pasar Kebon Roek. Pasar tersebut dipilih karena merupakan salah satu pasar besar di Kota Mataram.

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Tabung reaksi kecil (60 buah), Rak tabung reaksi (6 buah) , Pipet tetes (2 buah), Pipet takar 2 ml (2 Buah), Gelas kimia 100 ml (6 buah), Gelas ukur (1 buah), Gunting, Blender dan Timbangan analitik.

3.4.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : KMnO_4 , Fehling A & B, Perak amonium nitrat (Tollens), Benedict, Barfoed, Reagen A & B (Test Kit), Kertas saring, Aquades, dan Bahan makanan yang akan diuji yaitu Ikan Asin Kakatua (*Scarus croicencis*).

3.5 Cara Kerja

3.5.1 Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara Metode sampling yaitu sampling secara acak (*Random Sampling*), dimana di pasar tradisional kota Mataram yaitu Pasar Kebon Roek diambil 1 sampel ikan asin Kakatua (*Scarus croicencis*) dari masing-masing pedagang sebanyak 10 pedagang. Sampel terdiri dari 1 jenis ikan asin yaitu Ikan Asin Kakatua (*Scarus croicencis*). Setiap sampel dilakukan tiga kali perlakuan.

Analisa kualitatif pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya formalin dalam suatu bahan, dilakukan dengan cara :

a. Test KMnO_4

Awalnya sampel dipotong kecil-kecil atau dihancurkan dalam blender, kemudian timbang masing-masing sampel sebanyak 15 gram, setelah itu

masukkan ke dalam beaker gelas 100 ml dan ditambahkan air panas sebanyak 50 ml, tunggu sampai larutan menjadi dingin kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring. Lalu diambil 2 ml filtrat pada masing-masing sampel, dan tambahkan 3 tetes KMnO_4 . Adanya formalin ditunjukkan oleh hilangnya warna pink dari KMnO_4 (Ibnu, 2007).

b. Test fehling A dan B

Diambil 2 ml filtrat pada masing-masing sampel yang telah dibuat sebelumnya, kemudian ditambahkan 1 ml larutan fehling A dan 1 ml larutan fehling B, kemudian dipanaskan dalam penangas ± 30 menit. Adanya formalin pada bahan ditunjukkan oleh terbentuknya warna biru tua dan endapan merah bata pada larutan (Ibnu, 2007).

c. Test Tollens

Diambil 2 ml filtrat pada masing-masing sampel yang telah dibuat pada uji sebelumnya, kemudian ditambahkan dengan 1 ml perak amonia nitrat. Adanya formalin ditunjukkan adanya warna perak metalik akan terbentuk, baik dalam bentuk serbuk keperakan, endapan abu – abu perak, ataupun cermin perak (Marliana, 2008).

d. Test Benedict

Diambil 2 ml larutan uji pada masing-masing sampel, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 15 tetes pereaksi benedict dan di campur dengan baik. Setelah itu masukkan ke dalam penangas air mendidih selama ± 30 menit. Amati perubahan yang terjadi, hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya endapan berwarna biru kehijauan, merah,

atau kuning tergantung dari kadar formalin yang ada (Sirajuddin dan Najamuddin, 2011).

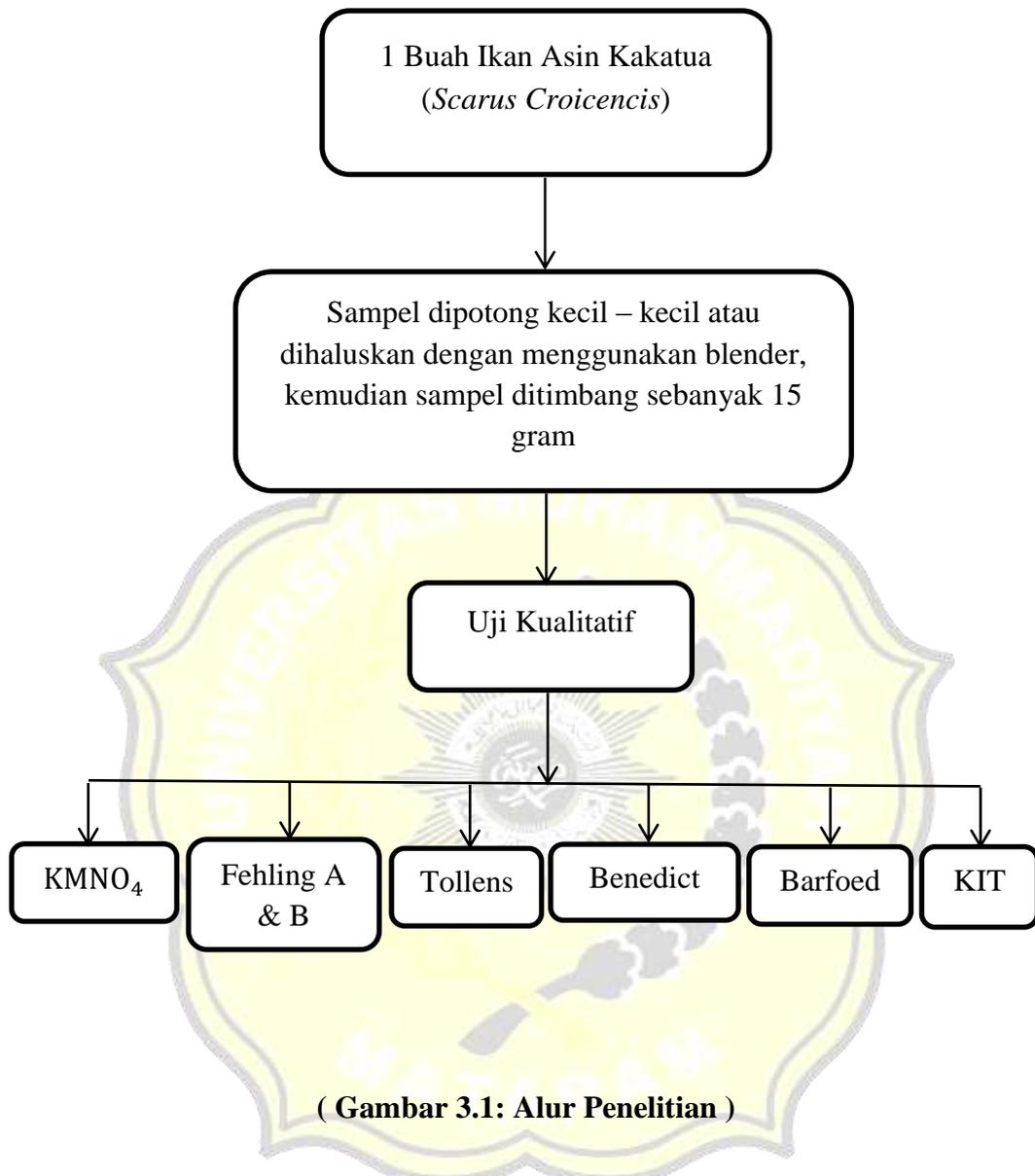
e. Test Barfoed

Diambil 2 ml larutan uji pada masing-masing sampel kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 tetes pereaksi barfoed dan dicampur dengan baik. Setelah itu masukkan ke dalam penangas air mendidih selama \pm 30 menit. Amati perubahan yang terjadi, hasil positif ditunjukkan dengan adanya endapan berwarna merah bata (Sirajuddin dan Najamuddin, 2011).

f. Test Kit Formalin

Diambil 2 ml larutan uji pada masing-masing sampel kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 4 tetes reagen A dan 4 tetes reagen B, setelah itu kocok sebentar dan diamkan selama 5 – 10 menit. Amati perubahan yang terjadi, hasil positif ditunjukkan dengan perubahan larutan menjadi berwarna ungu sampai ungu tua (Kementrian Riset dan Teknologi, 2013).

3.6 Alur Penelitian



(Gambar 3.1: Alur Penelitian)