

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Teri Nasi Asin

Ikan teri nasi merupakan makanan tradisional yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Ikan kecil yang seluruh bagian tubuhnya, termasuk kepala, daging, dan tulang, dapat dikonsumsi. Ikan ini memiliki nilai ekonomis tinggi karena sering dijadikan lauk sehari-hari oleh masyarakat Indonesia. Selain mudah didapat dan diolah dalam berbagai masakan, ikan teri juga cocok dikonsumsi oleh semua usia. Kaya akan protein, kalsium, dan fosfor, ikan teri nasi menjadi salah satu sumber kalsium terbaik karena kandungannya tidak mudah larut dalam air. Konsumsi ikan teri bermanfaat dalam meningkatkan kepadatan tulang serta mencegah osteoporosis berkat kandungan kalsium dan fosfor yang melimpah (Litaay et al., 2021).

Salah satu teknik pengolahan ikan yang banyak digunakan adalah pengeringan, yang bertujuan untuk mengawetkan ikan agar dapat bertahan lebih lama dan tetap aman untuk dikonsumsi. Ikan teri nasi asin kering merupakan salah satu produk olahan ikan yang dihasilkan melalui kombinasi proses penggaraman dan pengeringan. Metode ini tidak hanya mempertahankan kesegaran ikan, tetapi juga meningkatkan daya tahan ikan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh mikroorganisme, sehingga ikan teri nasi asin kering menjadi salah satu makanan olahan yang populer dan banyak ditemukan di pasar-pasar tradisional (Bau et al., 2021). Menurut (Kamudung et al., 2023) kandungan zat gizi pada ikan teri asin tertera dalam tabel 2.1

Tabel 2.1 Kandungan Zat Gizi Ikan Teri

Zat gizi	Kandungan (%)
Lemak	4,21
Kadar abu	11,2
Serat kasar	13,9
Karbohidrat	6,4
Protein	3,80

Sumber: Kamudung et al., 2023

Ikan teri nasi, yang juga dikenal sebagai ikan bilis, merupakan salah satu jenis ikan laut dari famili *Engraulidae* dengan ukuran tubuh yang relatif kecil, berkisar antara 5 hingga 25 cm. Ikan ini termasuk dalam kelompok ikan air asin yang banyak ditemukan di perairan Indonesia dan menjadi salah satu komoditas perikanan yang cukup populer di kalangan masyarakat. Menurut Sani dan Annisa (2019), terdapat beberapa jenis ikan teri asin asal Indonesia yang umum dikonsumsi, salah satunya adalah jenis teri nasi. Pada Gambar 2.1 diperlihatkan bentuk ikan teri nasi yang berukuran kecil dengan warna putih khas, yang menjadi ciri utama dari jenis ini. Ikan ini biasanya diolah melalui proses tradisional, yaitu penggaraman untuk mengawetkan, lalu dikeringkan di bawah sinar matahari hingga kadar airnya rendah. Proses ini tidak hanya memperpanjang masa simpan, tetapi juga meningkatkan cita rasa gurih yang khas, sehingga menjadikan ikan teri nasi sebagai salah satu bahan pangan yang banyak digunakan dalam berbagai masakan khas Indonesia.



Gambar 2.1 Ikan teri nasi (*Stolephorus tri*) (Dokumentasi Peneliti,2025)

2.1.1 Cara Pembuatan Ikan Asin

Proses pengolahan ikan asin dimulai dengan tahap penggaraman. Setelah ikan dibersihkan, garam kristal ditaburkan di dasar wadah sebagai alas, kemudian ikan disusun dengan posisi perut menghadap ke bawah. Garam kembali ditaburkan di atas ikan secara berlapis-lapis, dengan lapisan garam paling tebal berada di bagian atas. Setelah semua ikan tersusun rapat, tumpukan tersebut ditutup menggunakan keranjang atau anyaman bambu dan diberi pemberat. Proses penggaraman ini berlangsung selama 2–3 hari untuk ikan besar, sedangkan ikan kecil dan sedang cukup direndam selama 12–24 jam agar garam dapat meresap sempurna (Lubis & Tanjung, 2023).

Setelah penggaraman selesai, ikan dicuci menggunakan air bersih untuk menghilangkan sisa garam, lalu ditiriskan hingga tidak ada air yang menetes. Ikan kemudian disusun di atas para-para untuk proses penjemuran di bawah sinar matahari. Selama penjemuran, ikan dibalik secara berkala agar kering merata. Setelah ikan benar-benar kering, proses pembuatan ikan asin selesai dan ikan siap untuk disimpan atau dijual

2.2 Bahan Tambahan pangan (BTP)

Pemanfaatan bahan tambahan pangan dalam produksi makanan harus diperhatikan dengan cermat oleh produsen dan konsumen, mengingat penggunaan bahan tersebut melebihi batas yang diizinkan dapat membahayakan kesehatan. Kasus penyalahgunaan bahan tambahan pangan, seperti pemakaian formalin dan boraks sebagai pengawet dan pengental, serta penggunaan pewarna tekstil untuk makanan dan minuman, masih sering ditemukan di masyarakat. Kondisi ini tentu menimbulkan kekhawatiran di kalangan konsumen (Eurika & Hapsari, 2021).

Penggunaan Bahan Tambahan Pangan (BTP) merupakan langkah yang diambil oleh industri pangan untuk memenuhi permintaan pasar. Aturan terkait penggunaan BTP, termasuk komposisi dan batas maksimum yang diperbolehkan, telah diatur dalam peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019. Peraturan ini mewajibkan setiap produk pangan untuk menggunakan BTP yang telah terdaftar dan memiliki izin edar dari BPOM atau dinas kesehatan. Namun, banyak produk pangan yang beredar di pasar berasal dari usaha rumahan yang umumnya belum terdaftar atau memiliki izin resmi. Hal ini menjadi salah satu faktor penyebab masih ditemukannya produk pangan yang mengandung BTP berbahaya atau melebihi batas yang ditentukan (Naufali et al., 2023). Berdasarkan PERKA BPOM Nomor 11 Tahun 2019, bahan tambahan pangan yang tidak diizinkan dapat dilihat pada Tabel 2.1 dibawah ini

Tabel 2.2 Bahan Tambahahan Pangan yang Tidak Diizinkan

No	Bahan
1.	Asam borat dan senyawanya (<i>boric acid</i>).
2.	Asam salisilat (<i>Salicylic acid</i>).
3.	Dietipirokarbonat(<i>Diethylpyrocarbonate</i>).
4.	Dietipirokarbonat(<i>Diethylpyrocarbonate</i>).
5.	Formalin (<i>Formaldehyde</i>).
6.	Kalium bromate (<i>Potassium bromate</i>).
7.	Kalium kromat (<i>Potassium chlorate</i>).
8.	Kloramfenikol (<i>Chloramphenicol</i>).
9.	Minyak nabati yang dibrominasi (<i>Brominated vegetable oils</i>).
10.	Nitrofu razon (<i>Nitrofurazone</i>).
11.	Dulkamara (<i>Dulcamara</i>).
12.	Kokain (<i>Cocaine</i>).
13.	Nitrobenzen (<i>Nitrobenzene</i>).
14.	Sinamil antranilat (<i>Cinnamyl anthranilate</i>
15.	Dihidrosafrol (<i>Dihyhdrosafrole</i>).
16.	Biji tonka (<i>Tonka bean</i>).
17.	Minyak kalamus (<i>Calamus oil</i>).
18.	Minyak tansi (<i>Tansy oil</i>).
19.	Minyak sassafras (<i>Sassafras oil</i>).

(Sumber : PERKA BPOM NO. 11 Tahun 2019).

Saat ini, penggunaan bahan kimia berbahaya sebagai bahan tambahan pangan (BTP) masih menjadi masalah besar bagi Indonesia. BTP yang marak digunakan oleh produsen adalah boraks, formalin dan rhodamine-B. Banyak kasus keamanan pangan yang kurang terjamin ditemukan di lingkungan masyarakat. penggunaan BTP perlu diawasi dengan ketat dan disesuaikan dengan kebutuhan, karena penggunaan berlebihan BTP dapat menyebabkan berbagai penyakit khususnya BTP yang dilarang penggunaaanya dalam pangan. Sesuai dengan PERKA BPOM No.11 tahun 2019 mengenai BTP, boraks dan formalin termasuk dalam kategori BTP yang dilarang di Indonesia. Tetapi, seringkali para pedagang tidak patuh terhadap larangan tersebut demi memperoleh keuntungan yang tinggi meskipun membahayakan nyawa konsumen (Widyan & Ratulangi, 2024).

2.3 Formalin

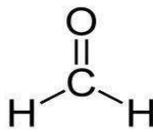
Formalin merupakan larutan komersial dengan konsentrasi 10%-40% dari formaldehid. Formalin, yang merupakan bahan tambahan makanan, telah dilarang penggunaannya di Indonesia berdasarkan Keputusan Pemerintah Republik Indonesia No. 033 Tahun 2012. Zat ini umumnya digunakan untuk mengawetkan mayat atau sampel biologis. Sebagai pengawet, formalin bekerja dengan membentuk ikatan antara molekulnya dan protein, yang menyebabkan dehidrasi pada bakteri. Proses ini mengeringkan sel bakteri dan membentuk lapisan pelindung di permukaannya. Dengan demikian, formalin tidak hanya membunuh bakteri, tetapi juga menciptakan lapisan pelindung yang mampu menahan serangan bakteri lainnya (Sugiarti & Aminah, 2020).

Formalin, yang secara kimiawi disebut formaldehida, adalah zat yang memiliki nama umum tersebut. Formaldehida adalah gas yang tidak berwarna, mudah larut dalam air, memiliki bau tajam, dan sangat reaktif. Larutan formaldehida dalam air dengan konsentrasi 37% dikenal sebagai formalin. Dengan konsentrasi kurang dari 1%, formalin juga dapat digunakan untuk mengawetkan produk non-pangan seperti sampo mobil, lilin, dan cairan pencuci piring. Zat ini mudah menguap di udara, sehingga dapat menyebabkan iritasi pada saluran pernapasan, mata, dan tenggorokan (Fitriana & Royani, 2021).

2.3.1 Karakteristik Formalin

Formalin atau formaldehida merupakan senyawa kimia yang memiliki rumus molekul CH_2O . Senyawa ini dikenal sebagai aldehida paling sederhana yang berbentuk gas tak berwarna dan mudah larut dalam air. Formaldehida memiliki massa molar sebesar 30,03 gram/mol. Secara fisik, senyawa ini memiliki titik nyala sebesar 60°C dan titik didih sekitar 96°C pada tekanan 7000 mmHg. Selain itu, formaldehida bersifat asam lemah dengan rentang pH antara 2,8 hingga 4,0, yang membuatnya bersifat korosif dan berpotensi menimbulkan iritasi jika terpapar langsung pada jaringan tubuh. Karakteristik inilah yang menjadikan formalin efektif sebagai pengawet, namun berbahaya jika digunakan dalam pangan (Sun et al., 2025).

Pada gambar 2.4 Struktur Formalidehida CH₂O adalah senyawa kimia yang terdiri dari unsur hidrogen dan oksigen, yang lebih dikenal dengan berbagai nama, seperti *formaldehyde*, *methanal*, *methylenoxide*, *oxymethylene*, *methylaldehyde*, *oxomethane* dan *formicaldehyde*. Senyawa ini merupakan aldehida sederhana yang sangat reaktif dan sering digunakan dalam berbagai aplikasi industri, seperti pengawetan, pembuatan bahan kimia, serta sebagai desinfektan dan antiseptik. Selain itu, senyawa ini juga memiliki banyak aplikasi dalam bidang medis dan penelitian, namun penggunaannya sangat dibatasi karena potensi bahaya jangka panjang (Ningrum et al., 2023).



Gambar 2.4, Struktur Formalidehida
sumber : Wulandarai & Nuraini, 2020

2.3.2 Kegunaan Formalin

Formalin, yang biasanya digunakan, sebagai pembunuh kuman yang efektif, memiliki berbagai macam penggunaan dalam berbagai industri. Zat ini sering digunakan dalam produk pembersih lantai, kapal, gudang, dan pakaian, serta sebagai pembasmi lalat dan serangga lainnya. Selain itu, formalin juga digunakan dalam pembuatan sutra buatan, zat pewarna, dan cermin kaca. Dalam industri kimia, formalin berperan sebagai bahan dalam pembuatan bahan peledak, parfum, serta sebagai pengawet dalam produk kosmetika dan pengeras kuku. Formalin juga digunakan untuk mencegah korosi pada sumur minyak, sebagai bahan insulasi busa, dan sebagai perekat dalam pembuatan produk kayu lapis. Dengan sifatnya yang serbaguna, formalin memberikan manfaat yang besar, namun penggunaannya tetap perlu dikendalikan karena potensi bahaya yang ditimbulkannya (Anggisari et al., 2022).

2.3.3 Dampak Formalin Pada Kesehatan

Menurut Gazali et al., (2022) Dampak formalin terhadap kesehatan tergantung pada berapa banyak kadar formalin yang terakumulasi dalam tubuh. Semakin besar kadar yang terakumulasi, tentu semakin parah akibatnya.

Dampak Akut (Jangka Pendek)

Terjadi akibat paparan dalam jumlah besar atau konsentrasi tinggi dalam waktu singkat. Beberapa efeknya meliputi:

1. Iritasi Mata, Hidung, dan Tenggorokan – Menyebabkan mata berair, hidung berair, sakit tenggorokan, dan batuk.
2. Gangguan Pernapasan – Menghirup formalin dapat menyebabkan sesak napas, nyeri dada, atau bronkitis.
3. Reaksi Alergi Kulit – Dapat menyebabkan kemerahan, gatal, dan ruam pada kulit.
4. Mual dan Muntah – Jika tertelan, dapat mengiritasi saluran pencernaan, menyebabkan sakit perut, mual, dan muntah.
5. Keracunan Sistemik – Paparan dosis tinggi bisa menyebabkan sakit kepala, pusing, kelelahan, hingga kehilangan kesadaran.

Dampak Kronis (Jangka Panjang)

Terjadi akibat paparan berulang atau dalam jangka waktu lama, bahkan pada kadar rendah. Dampaknya meliputi:

1. Kanker – Formalin diklasifikasikan sebagai karsinogen (zat penyebab kanker) oleh WHO dan IARC. Paparan jangka panjang dapat meningkatkan risiko kanker nasofaring dan leukemia.
2. Gangguan Pernapasan Kronis – Bisa menyebabkan iritasi terus-menerus, bronkitis kronis, hingga asma.
3. Kerusakan Organ Dalam – Dapat memengaruhi hati, ginjal, dan sistem saraf pusat, menyebabkan gangguan fungsi organ.
4. Gangguan Sistem Saraf – Paparan jangka panjang dapat menyebabkan sakit kepala kronis, sulit berkonsentrasi, gangguan tidur, dan depresi.
5. Gangguan Reproduksi – Studi menunjukkan bahwa formalin dapat berdampak pada sistem reproduksi, berpotensi menyebabkan gangguan kesuburan.

2.3.4 Metabolisme Formalin dalam Tubuh

Metabolisme formalin cepat diserap oleh saluran pencernaan karena larut dalam air dan kemudian tersebar ke berbagai jaringan tubuh, seperti otot, hati, dan usus. Di dalam tubuh, formaldehid diubah menjadi asam format oleh enzim formaldehid dehidrogenase, yang juga berperan dalam metabolisme serin, glisin, metionin, kolin, dan methanol. Waktu paruh formaldehid dalam plasma sekitar 1-1,5 menit, dan diekskresikan melalui ginjal sebagai asam format dan melalui paru-paru sebagai karbondioksida. Enzim ini terkonsentrasi tinggi di hati, ginjal, paru-paru, dan mukosa lambung. Paparan formalin dapat merusak mitokondria sel hati, mengganggu metabolisme aerobik. Metabolisme asam format lebih lambat, menyebabkan akumulasi dalam darah, menurunkan kadar bikarbonat, dan menyebabkan asidosis metabolik. Asam format selanjutnya diubah menjadi 10-formyl-THF yang kemudian menjadi karbondioksida dan air (Intan Lestari et al., 2022).

2.3.5 Ciri-ciri ikan asin Menggunakan Formalin

Ikan asin yang mengandung formalin atau bahan pengawet kimia cenderung memiliki beberapa ciri yang berbeda dari ikan asin pada umumnya. Ikan tersebut dapat bertahan lebih lama, bahkan lebih dari satu bulan pada suhu sekitar 25°C tanpa mengalami kerusakan, yang menunjukkan adanya pengawet yang menghambat proses pembusukan. Warna ikan terlihat lebih cerah dan bersih, tidak seperti ikan asin biasa yang biasanya lebih kusam dan gelap. Selain itu, ikan tersebut juga tidak mengeluarkan bau khas ikan asin yang tajam, bahkan tidak tercium bau amis yang biasanya ada pada produk ikan asin. Ikan ini juga tidak mudah dihinggapi lalat, yang biasanya merupakan tanda bahwa ikan sudah terlalu lama atau mulai membusuk. Semua ciri ini dapat menjadi indikasi bahwa ikan tersebut mengandung bahan kimia berbahaya untuk memperpanjang daya simpannya (Anggisari et al., 2022).

2.4 Identifikasi formalin secara kualitatif

2.4.1 Uji Test KIT

Test Kit Uji Residu Formalin merupakan alat uji kualitatif yang praktis untuk mendeteksi keberadaan formalin dalam sampel. Pengujian ini menggunakan larutan campuran pararosanilin dengan sulfit jenuh dalam suasana asam, yang akan bereaksi dengan formaldehida membentuk kompleks berwarna. Intensitas warna yang dihasilkan menunjukkan adanya residu formalin dalam sampel, sehingga metode ini menjadi pilihan yang cepat dan efisien dalam mendeteksi formalin secara langsung tanpa memerlukan peralatan laboratorium yang kompleks (Yulianti, 2021).

2.4.2 Uji KMnO_4

Reaksi ini berfungsi untuk mengoksidasi formaldehid yang terdapat dalam formalin, yang ditandai dengan perubahan warna dari merah muda menjadi tidak berwarna atau bening. Hilangnya warna merah muda pada sampel menandakan bahwa sampel tersebut mengandung formalin, sehingga reaksi ini dapat digunakan sebagai indikator positif keberadaan formalin dalam suatu sampel (Rachmawati, 2022).

2.4.3 Uji Asam Kromatofat

Metode asam kromatofat untuk mendeteksi formalin melibatkan interaksi antara formaldehid (komponen utama dalam formalin) dengan asam kromatofat dan asam sulfat. Prosedurnya adalah sebagai berikut: formaldehid dalam sampel bereaksi dengan asam kromatofat yang mengandung kromium(VI) dalam bentuk kromat, yang biasanya berwarna kuning. Asam sulfat bertindak sebagai pengaktif, mempercepat reaksi tersebut. Jika sampel mengandung formalin, reaksi kimia ini menghasilkan senyawa kompleks yang menyebabkan perubahan warna dari kuning menjadi merah keunguan. Perubahan warna ini menandakan adanya formaldehid dalam sampel, yang mengindikasikan keberadaan formalin (Intan Lestari et al., 2022).

2.4.4 Uji Schiff

Metode Schiff digunakan untuk mendeteksi keberadaan formaldehid dalam sampel berdasarkan reaksi dengan reagen Schiff. Dalam uji ini, sampel yang dicurigai mengandung formalin diberi larutan reagen Schiff yang mengandung fuction sulfit dan hidrogen klorida. Jika formaldehid hadir dalam sampel, ia akan bereaksi dengan reagen Schiff dan menghasilkan perubahan warna dari larutan yang tidak berwarna menjadi merah muda atau ungu. Warna ini menunjukkan bahwa sampel mengandung formalin (Rifai & Maliza, 2021).

2.4.5 Uji fehling

Metode Fehling digunakan untuk mendeteksi keberadaan formaldehid berdasarkan kemampuannya untuk mereduksi larutan Fehling. Larutan Fehling terdiri dari dua reagen, yaitu larutan Fehling A (tembaga(II) sulfat) dan Fehling B (kalium natrium tartrat dalam alkali). Dalam uji ini, jika sampel mengandung formaldehid, formaldehid akan mereduksi ion tembaga(II) (Cu^{2+}) dalam larutan Fehling menjadi ion tembaga (I) (Cu^+), yang membentuk endapan merah bata (tembaga (I) oksida, Cu_2O). Pembentukan endapan ini menandakan bahwa sampel tersebut mengandung formalin (Rifai & Maliza, 2021).