

**IDENTIFIKASI KANDUNGAN FORMALIN PADA IKAN SEGAR BERNILAI
EKONOMIS TINGGI YANG TERDAPAT DI PASAR TRADISIONAL KOTA
JAYAPURA**

FRANS P. KAFIAR¹, ILHAM SALIM², DAN CATUR F. DJARWO³

^{1,3} Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Cenderawasih

² Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasih

¹Email : franspither@gmail.com

ABSTRAK

Protein merupakan kebutuhan nutrisi yang sangat penting bagi tubuh manusia. Salah satu kebutuhan protein manusia dapat berasal dari ikan yang bersumber dari air laut (ikan laut) maupun air tawar. Ikan merupakan sumber protein yang hampir tanpa memiliki kandungan kolesterol jahat (LDL), Omega 3 (tiga) adalah minyak (asam lemak tak jenuh) merupakan lemak baik/kolesterol baik (HDL) dan penting bagi kesehatan tubuh manusia dengan efek untuk melancarkan peredaran darah dengan mereduksi sumbatan-sumbatan kolesterol jahat (LDL).

Di Kota Jayapura ikan laut seperti ikan bobara, ikan kakap merah (dan jenis kakap lainnya), ikan tenggiri, dan umumnya diperoleh oleh nelayan dengan cara dipancing serta jumlahnya tidak seberapa banyak sehingga mengakibatkan harganya yang cukup mahal. Hasil tangkap nelayan antara lain dapat berupa ikan bobara (ikan kuwe), ikan kakap, ikan tenggiri, ikan tuna dan para nelayan sering kali menjual ikan tersebut ke pihak pedagang lain (pengepul) yang menetap di pasar tradisional di Kota Jayapura seperti pasar tradisional di Hamadi Jayapura dan pasar tradisional di Yotefa Kotaraja Abepura. Selain itu para pengepul ikan ini tidak jarang mendapat pasokan ikan bernilai ekonomis tersebut dari luar kota Jayapura

Penelitian ini dilakukan dengan metode pendekatan eksperimental di laboratorium. Penelitian menggunakan peralatan dan bahan serta instrumen di Laboratorium Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP UNCEN Jayapura. Hasil pengujian menggunakan spektrofotometri UV-Vis diperoleh kandungan formalin pada ikan kakap merah yang dijual di pasar tradisional Hamadi sebesar 9,37 mg/L sedangkan untuk ikan tenggiri diperoleh 7,06 mg/L pada kurun waktu pembelian bulan Mei dan Bulan Juli 2018.

Kata kunci : Ikan, pasar tradisional, kualitatif, spektrofotometer, kandungan formalin

PENDAHULUAN

Ikan selalu dicari untuk dikonsumsi bagi masyarakat, baik masyarakat di perkotaan maupun di pedesaan. Ikan laut secara umum harganya cukup terjangkau oleh daya beli masyarakat terutama pada kurun waktu tertentu terjadi kelimpahan ikan cukup tinggi terutama ikan yang diperoleh dengan cara dijaring misalnya ikan teri, ikan tembang (seperti ikan sarden), ikan kembung, ikan cakalang, cumi – cumi dan ikan tongkol. Di kota Jayapura ikan laut seperti ikan bobara, ikan kakap merah (dan jenis kakap lainnya), ikan tenggiri, dan

umumnya diperoleh oleh nelayan dengan cara dipancing serta jumlahnya tidak seberapa banyak sehingga mengakibatkan harganya yang cukup mahal. Sebagian kecil nelayan menjual sendiri hasil tangkapannya pada konsumen di pasar. Hasil tangkap nelayan antara lain dapat berupa ikan bobara (ikan kuwe), ikan kakap, ikan tenggiri, ikan tuna dan para nelayan sering kali menjual ikan tersebut ke pihak pedagang lain (pengepul) yang menetap di pasar tradisional di Kota Jayapura seperti pasar tradisional di Hamadi Jayapura dan pasar tradisional di Yotefa Kotaraja Abepura. Selain itu para pengepul ikan ini tidak jarang mendapat

pasokan ikan bernilai ekonomis tersebut dari luar kota Jayapura. Disisi lain, ikan termasuk jenis bahan pangan yang mudah rusak (membusuk) karena tingginya kadar protein dan kadar air menyebabkan mudah ditumbuhi mikroba, sehingga ikan tidak mampu bertahan lebih lama. Dari rangkaian pengamatan diperoleh bahwa hanya beberapa jam saja sejak ditangkap dan didaratkan akan timbul proses perubahan yang mengarah pada kerusakan [21].

Cara yang umum dilakukan untuk mencegah kerusakan yaitu pengawetan dengan menggunakan es balok. Kendala yang dihadapi bila menggunakan es balok adalah dibutuhkan jumlah yang cukup banyak sehingga tidak praktis dan harganya mahal. Hal tersebut menyebabkan nelayan dan penjual yang curang menggunakan zat kimia yang berbahaya seperti formalin sebagai pengganti es balok karena harga formalin jauh lebih murah dan dapat mengawetkan ikan dalam jangka waktu yang lama, namun penggunaan formalin sangat berbahaya bahkan dalam dosis yang sedikit tetapi penggunaannya yang berkelanjutan dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan masyarakat [2]. Menurut penelitian yang dilakukan oleh [9], menunjukkan bahwa dari 52 sampel cairan/air es yang diambil dari kapal di PPI Gudang Lelang Teluk Betung, PPI Lempasing, mobil pengangkut ikan, serta beberapa pasar di Kota Bandar Lampung, 2 di antaranya positif mengandung formalin. Di pasar tradisional Kota Jayapura, ikan yang bernilai tinggi ini seringkali tidak terjual sesuai harapan bahkan terkadang seharian tidak laku dalam jumlah yang banyak karena harganya yang tinggi dan para pedagang ikan kemudian menyimpannya lagi hingga dalam media penyimpanan. Dari pengamatan peneliti, sebagian ikan telah disimpan beberapa waktu (hari) dari kenampakan fisiknya terlihat antara lain tidak dihindangi lalat, teksturnya agak keras dagingnya cenderung akan terasa sangat kenyal dibandingkan dengan yang tidak mengandung formalin meskipun telah disimpan beberapa hari, serta insang berwarna merah tua tidak cemerlang. Dari

kondisi ini patut diduga telah terdapat pengawet pada media penyimpanan ikan-ikan bernilai tinggi tersebut.

Dari pengalaman peneliti, pada saat peneliti membeli ikan yang dijual bernilai tinggi ini, setelah dimasak diperoleh dagingnya agak keras/kenyal. Dari ciri-ciri yang diperoleh ini, dapat dimungkinkan adanya pengawet pada ikan tersebut dan pengawet yang mungkin sesuai dengan ciri-ciri yang telah dikemukakan di atas adalah pengawet dari bahan kimia yaitu formalin. Formalin (HCHO) adalah suatu senyawa organik, merupakan suatu larutan yang tidak berwarna, berbau tajam yang mengandung kurang lebih 37% *formaldehid* dalam air yang biasanya ditambahkan *metanol* 10-15% yang berfungsi sebagai *stabilator* agar tidak terjadi polimerasi [24]. Kontaminasi formaldehida dalam bahan makanan sangat membahayakan tubuh. Menurut [17], menyatakan bahwa formaldehida dapat menyebabkan kanker saluran pernapasan dan meningkatkan resiko leukimia. *International Agency for Research on Cancer* (IARC) mengklasifikasikan formaldehida ke dalam kelompok 1(satu) yaitu *carcinogenic to humans* [14].

Tujuan Penelitian

1. Menentukan apakah ikan segar yang bernilai ekonomis tinggi antara lain ikan kakap merah, ikan bobara, ikan tenggiri, dan ikan tuna, yang terdapat di pasar tradisional Kota Jayapura mengandung formalin atau tidak mengandung formalin dalam kurun waktu tertentu pada tahun 2018.
2. Menentukan tingkat kandungan formalin pada ikan kakap merah, ikan bobara, ikan tenggiri, dan ikan tuna, dalam pada kurun waktu tertentu pada tahun 2018.

Manfaat Penelitian

1. Memberikan gambaran dan informasi pada masyarakat khususnya masyarakat Kota Jayapura dan sekitarnya terhadap hasil penelitian ini berupa ada tidaknya kandungan formalin pada

- ikan segar antara lain ikan kakap merah, ikan bobara, ikan tenggiri, ikan tuna, ikan cumi-cumi yang terdapat di pasar tradisional Kota Jayapura mengandung formalin atau tidak mengandung formalin dalam kurun waktu tertentu pada tahun 2018.
2. Memberikan informasi dan bahan masukan kepada masyarakat dan pedagang ikan tentang bahaya kandungan formalin bagi kesehatan.
 3. Sebagai kontrol secara berkala dan berkesinambungan ada tidaknya pelaku pasar tradisional yang berlaku curang dengan memanfaatkan formalin untuk mengawetkan ikan.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Formalin dan Pengaruhnya pada Kesehatan Tubuh Manusia

Formalin merupakan larutan 37% formaldehida dalam air. Dalam larutan formalin biasanya ditambahkan alkohol (metanol) sebanyak 10-15% yang berfungsi sebagai stabilisator agar formalin tidak mengalami polimerisasi [15]. Akibat yang ditimbulkan oleh formalin tergantung pada kadar formalin yang terakumulasi di dalam tubuh, semakin tinggi kadar formalin yang terakumulasi semakin parah pula akibat yang ditimbulkan. *American Conference of Governmental and Industrial Hygienists* (ACGIH) menetapkan ambang batas aman formalin dalam tubuh adalah 0,4 ppm [4]. Menurut *International Programme on Chemical Safety* (IPCS), lembaga khusus dari tiga organisasi Perserikatan Bangsa-bangsa (PBB) yaitu *International Labour Organization* (ILO), *United Nations Environment Programme* (UNEP) dan *World Health Organization* (WHO) yang peduli pada keselamatan penggunaan bahan-bahan kimia, bahwa secara umum ambang batas aman formalin dalam makanan yang masih bisa ditolerir dalam tubuh orang dewasa adalah 1,5 mg hingga 14 mg per hari sedangkan formalin dalam bentuk air minum

yang masih bisa ditolerir dalam tubuh yaitu 0,1 ppm [12].

Formalin sebenarnya adalah bahan pengawet yang digunakan dalam dunia kedokteran misalnya sebagai bahan pengawet mayat. Bahan ini juga biasa digunakan untuk mengawetkan hewan-hewan untuk keperluan penelitian. Selain sebagai bahan pengawet formalin juga memiliki fungsi lain sebagai berikut:

1. Zat antiseptik untuk membunuh mikroorganisme.
2. Desinfektan pada kandang ayam dan sebagainya.
3. Antihidrolik (penghambat keluarnya keringat) sehingga sering digunakan sebagai bahan pembuat deodorant.
4. Bahan campuran pembuatan tisu, dan
5. Bahan baku industri pembuatan lem *plywood*, resin maupun tekstil [8].

Formaldehid pada konsentrasi 0,5–1 bpj di udara dapat dideteksi dari baunya. Konsentrasi 2–3 bpj dapat menyebabkan iritasi ringan dan konsentrasi 4–5 bpj pada umumnya tidak dapat ditoleransi oleh manusia. Titik didih formaldehid pada 1 atm adalah 96 °C, pH 2,8–4,0 dan dapat bercampur dengan air, aseton, dan alkohol [25].

Beberapa penelitian tentang uji kandungan formalin terhadap ikan segar yang telah dilakukan sebagai kontrol terhadap pedagang ikan yang terkadang beritikad curang untuk mengawetkan ikannya yang akan dijual di pasar khususnya pasar tradisional antara lain :

Keberadaan kandungan formalin pada produk perikanan segar yang dijual di pasar tradisional Kota Semarang dan dilaporkan bahwa, Ikan belanak yang mengandung formalin adalah 8 dari 31 sampel, udang putih 9 dari 31 sampel, dan cumi-cumi yaitu 14 dari 31 sampel. Kadar formalin terendah pada ikan belanak adalah 1,53 ppm dan tertinggi 7,02 ppm. Kadar formalin terendah pada udang putih adalah 1,80 ppm dan tertinggi 9,60 ppm. Kadar formalin terendah pada cumi-cumi yaitu 1,37 ppm dan tertinggi 7,01 ppm [3].

Kandungan formalin pada berbagai jenis ikan di Kota Manado, dan dilaporkan bahwa sampel ikan antara lain ikan cakalang, ikan tude, ikan asin dan ikan teri yang berada di Kota Manado tidak mengandung formalin, aman untuk dikonsumsi dan baik untuk kesehatan [20].

Keberadaan formalin dalam sampel ikan dan udang segar dari Pasar Muara Angke Jakarta dan dilaporkan bahwa, hasil analisis formalin dalam enam sampel ikan dan enam sampel udang segar yang diperoleh dari Pasar Muara Angke Jakarta menunjukkan hasil yang negatif [12].

Kandungan formalin pada ikan pindang di pasar tradisional dan modern di Kota Semarang dan dilaporkan bahwa pada pemeriksaan terhadap 44 sampel ikan pindang dari pasar tradisional menunjukkan hasil positif mengandung formalin pada 6 sampel ikan pindang (13,64%) dan pada 11 sampel ikan pindang dari pasar modern ditemukan 2 sampel ikan pindang (18,18%) yang menunjukkan hasil positif mengandung formalin. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa 13,64% sampel ikan pindang dari pasar tradisional dan 18,18% sampel ikan pindang dari pasar modern Kota Semarang mengandung formalin [11].

Formalin pada ikan asin yang dijual di kawasan Pantai Teluk Penyus Kabupaten Cilacap dan dilaporkan bahwa ikan asin yang diteliti sebanyak 13 sampel, 1 sampel ikan asin (7,69%) teridentifikasi mengandung formalin.[23]

2. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Formalin dalam Makanan

Terdapat banyak metode untuk mengetahui apakah suatu bahan makanan mengandung formalin atau tidak, mulai dari pengamatan secara fisik makanan seperti warna pada makanan lebih terang, tekstur kaku, dan yang dapat teramati lebih detail adalah pada keawetan makanan tersebut. Namun pada konsentrasi rendah pengamatan secara fisik akan sukar dilakukan sehingga perlu dilakukan analisis kualitatif formalin dalam bahan makanan agar diketahui ada atau tidaknya formalin. Analisis kualitatif

cenderung mudah dilakukan yaitu dengan menambahkan pereaksi tertentu ke dalam bahan makanan yang diduga mengandung formalin sehingga akan dihasilkan perubahan warna yang khas. Uji seperti ini disebut juga *spot test*. Analisis kualitatif formalin dapat dilakukan dengan pereaksi $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, $FeCl_3$, asam kromatofat, Schiff's, fehling, dan Schryver.

Analisis kuantitatif digunakan untuk menentukan kadar suatu senyawa dalam sampel atau menetapkan banyaknya suatu zat tertentu yang ada dalam sampel. Metode spektrofotometri adalah metode yang sering digunakan untuk mengetahui kadar formalin dalam sampel. Prinsip metode spektrofotometri didasarkan adanya interaksi dari energi radiasi elektromagnetik dengan suatu zat kimia. Tempat cahaya putih diubah menjadi cahaya monokromatis yang bisa dilewatkan ke dalam larutan berwarna, sebagian cahaya diserap dan sebagian diteruskan [1]. Panjang gelombang dan warna yang diabsorpsi dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Panjang gelombang dan warna yang diabsorpsi [6]

Warna yang diabsorpsi	Panjang gelombang (nm)
Ultraviolet	< 400
Violet	400-450
Biru	450-500
Hijau	500-570
Kuning	570-590
Jingga	590-620
Merah	620-670
Infra merah	>760

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode pendekatan eksperimental di laboratorium. Penelitian menggunakan peralatan dan bahan serta instrumen di Lab Prodi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP UNCEN Jayapura pada tahun 2018.

1. Sampel Penelitian

Sampel penelitian adalah beberapa ikan segar yang terdapat di pasar tradisional Hamadi dan pasar tradisional Yotefa Kota raja di Kota Jayapura.

2. Alat dan Bahan

2.1 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah labu ukur, gelas ukur, gelas piala, erlenmeyer, termometer, tabung reaksi, kaca arloji, spatula besi, neraca analitik, lumpang, alu, kertas saring, masker, pipet volumetri, Spektrofotometer.

2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Formalin (p.a) mengandung 37 % formaldehid dalam air, Ammonium asetat (Merck), Asam asetat glasial (p.a), asetil aseton (p.a), ikan, akuades, fehling A (p.a) dan fehling B (p.a).

3. Prosedur Kerja

Untuk menganalisis formaldehida dalam sampel makanan terdapat beberapa cara, antara lain dengan metode kolorimetri [16],[5], spektrofotometri [22].

4. Analisis Kandungan Formalin Secara Kualitatif

4.1 Prosedur Penelitian Uji Fehling

Menimbang sampel ikan sebanyak 2 gram dan meletakkannya pada beaker glass berukuran 100 ml. Memasukkan air panas ke dalam sampel ikan yang berada di beaker glass tadi sebanyak 15 ml, lalu diaduk. Memasukkan cairan sampel masing-masing kedalam tabung reaksi sebanyak 2 ml. Menetesi fehling A dan fehling B masing-masing sebanyak 1 ml, lalu kocok sampai warna berubah menjadi biru. Memasukkan aquades sebanyak 300 ml kedalam beaker glass dan memanaskannya di atas penangas air. Memasukkan tabung reaksi yang sudah ditetesi fehling kedalam aquades yang telah dipanaskan. Mengamati perubahan warna yang terjadi, apabila warna biru berubah menjadi warna hijau dan terdapat endapan berwarna merah maka sampel ikan asin tersebut positif (+) mengandung formalin [24].

4.2 Analisis Kandungan Formalin Secara Kuantitatif

Merujuk pada penelitian yang dilakukan [13].

1. Preparasi sampel ikan

Sampel kemudian di-*fillet* kemudian *fillet* tersebut dipotong potong sampai berukuran $\pm 1 \text{ cm} \times 0,5 \text{ cm} \times 0,5 \text{ cm}$. Potongan sampel ditimbang sebanyak $\pm 5 \text{ g}$, dimasukkan ke dalam Erlenmeyer bertutup dan ditambahkan 50 mL aquadest. Panaskan selama 1 jam pada suhu $40 \pm 2^\circ\text{C}$ sambil dikocok selama 1 menit setiap 5 menit. Biarkan dingin lalu saring ke dalam labu ukur 100,0 mL. Volume dicukupkan hingga batas menggunakan air bilasan residu. Masing-masing filtrat disentrifus untuk selanjutnya dianalisis secara kuantitatif [13].

2. Pembuatan reagen Nash

150 gram Ammonium asetat yang dilarutkan dalam 700 ml air, ditambahkan 3 ml Asam asetat glasial dan 2 ml asetil aseton. Semua reagen dicampur dalam labu ukur dan ditambah dengan aquades lalu diaduk. Reagen yang telah tercampur dimasukkan ke dalam labu ukur 1.000 ml dan ditambah aquades hingga batas. Selanjutnya pembuatan larutan baku formalin dari formalin 37%. Diambil 13,5 ml formalin 37% ditepatkan menjadi 100 ml sehingga diperoleh larutan baku formalin 100 ppm. Pembuatan kurva kalibrasi yaitu dari larutan baku formalin 100 ppm. Dibuat menjadi beberapa konsentrasi: 0 ppm; 0,4 ppm; 0,8 ppm; 1,2 ppm; 1,6 ppm; 2 ppm; dan 2,4 ppm. Terakhir adalah pengukuran kadar formalin dengan cara pengambilan hasil destilat sebanyak 2 ml lalu dimasukkan ke dalam labu takar 50 ml, ditambahkan aquades sampai batas. Diambil 5 ml larutan dari larutan tersebut dan dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml, ditambahkan 4 ml reagen Nash lalu ditambah aquades hingga batas. Larutan dipanaskan di dalam penangas air 37°C selama 30 menit. Larutan selanjutnya dibaca nilai absorbansinya dengan spektrofotometri.

HASIL YANG DICAPAI

1. Hasil Uji Kandungan Formalin Secara Kualitatif

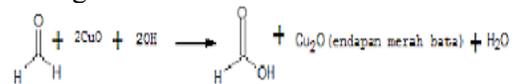
Sesuai dengan judul maka ikan-ikan yang segar dan bernilai ekonomi yang tinggi yang dipilih adalah ikan kakap, ikan bobara, ikan tenggiri, ikan tuna, ikan mujair, dan cumi-cumi yang terdapat di pasar tradisional Hamadi dan Pasar Tradisional Yotefa Kota Raja Kota Jayapura. Sampel ikan di ambil pada kurun waktu tertentu yaitu pada Mei 2018 (pembelian I) dan Juli 2018 (pembelian II). Pembelian pertama dipilih yang berbeda penjualnya dengan pembelian kedua. Sampel tersebut diuji kandungan formalinnya dengan metode uji fehling (gugus aldehyd) yaitu menggunakan fehling A dan fehling B. Pembelian dilakukan dengan mengamati kondisi fisik ikan. Umumnya yang dibeli adalah ikan-ikan yang tidak dihinggapi lalat. Berdasarkan hasil pengamatan secara fisik sebelum dilakukan uji fehling ikan kakap merah, ikan tenggiri nampak tidak dihinggapi lalat. Hal ini merupakan salah satu indikasi yang menunjukkan ikan tersebut ada kemungkinan mengandung formalin. Ikan-ikan yang diduga mengandung formalin tersebut perlu dibuktikan dengan uji selanjutnya yaitu uji fehling A dan Fehling B. Apabila sampel (+) mengandung formalin terjadi perubahan warna biru menjadi hijau dan terdapat endapan berwarna merah bata.

Sebelum uji formalin pada sampel-sampel ikan, dibuat kontrol ada tidaknya formalin pada ikan yang segar (ikan cakalang ukuran panjang ± 40 cm) yang baru ditangkap (pancing) oleh nelayan dan belum sempat dijual ke pengepul untuk dijual kembali. Ikan ini diambil kira-kira 2 potong masing-masing ukuran (p=7cm, l=7cm dan h =7cm). Salah satu potongan direndam dengan formalin 2% selama semalam (± 12 jam), sedangkan satu potong yang lain tidak direndam dengan formalin. Kemudian dilakukan uji formalin dengan larutan fehling A dan fehling B. Hasilnya setelah diuji dengan fehling A dan fehling B, ikan yang direndam formalin 2% terjadi perubahan warna dari biru menjadi hijau dan

terdapat endapan yang berwarna merah bata. Sedangkan yang tidak direndam dengan formalin tidak terjadi perubahan warna (tetap warna biru) dan tidak terjadi endapan merah bata. Gambar .1 berikut adalah gambar hasil uji kandungan formalin terhadap ikan cakalang yang diberi formalin 2% dan tanpa diberi formalin.

Reagent yang digunakan dalam pengujian ini adalah fehling A (CuSO_4) dan fehling B (KOH dan Na-K, tartrat).

Terlihat adanya perubahan warna dari semula biru menjadi hijau dan disertai adanya endapan merah bata. Hal ini menunjukkan indikasi adanya formalin dalam ikan. Tujuan dari pemanasan ini adalah agar gugus aldehyd yang mungkin ada pada sampel dapat cepat bereaksi dengan fehling sehingga membentuk suatu asam karboksilat. Reaksi yang terjadi dalam uji fehling adalah:



Dimana pada reaksi ini, gugus aldehyd pada formalin akan bereaksi dengan gugus OH dari pereaksi Fehling dengan membentuk asam karboksilat. Sedangkan Cu_2O yang terbentuk merupakan hasil samping dari pembentukan asam karboksilat dimana apabila terdapat endapan Cu_2O yang terbentuk dengan warna merah bata, mengindikasikan bahwa memang dalam sampel makanan yang kita uji positif mengandung formalin. Hal ini terjadi karena, senyawa aldehyd (formaldehid) yang ada dalam sampel makanan dapat mereduksi Cu^{2+} dari pereaksi fehling menjadi Cu^+ membentuk Cu_2O berupa endapan merah bata sehingga apabila tidak terbentuk endapan merah bata maka memang di dalam sampel makanan yang kita uji tidak mengandung formalin karena tidak terbentuk endapan Cu_2O atau Cu^{2+} tidak tereduksi. Formalin mempunyai kemampuan untuk mengawetkan makanan karena gugus aldehyda yang bersifat mudah bereaksi dengan protein membentuk senyawa methylene (-NCHOH). Dengan demikian, ketika makanan berprotein disiram atau direndam larutan formalin, maka gugus aldehyda dari formaldehid akan

mengikat unsur protein. Protein yang terikat tersebut tidak dapat digunakan oleh bakteri pembusuk, sehingga makanan berformalin menjadi awet. Selain itu, protein dengan struktur senyawa methylene tidak dapat dicerna [18] dan [10].

Dari gambar ini terlihat perbedaan yang cukup signifikan antara ikan yang terdapat formalin ditandai dengan perubahan warna (dari biri menjadi hijau) dan adanya endapan, dan ikan tanpa formalin tidak terjadi perubahan warna (tetap berwarna biru) dan tidak terdapat endapan berwarna merah bata.



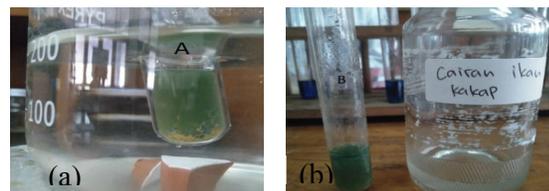
Gambar 1. a) Ikan direndam formalin 2% (±12jam) diuji fehling A dan fehling B, b) Ikan tanpa formalin diuji fehling A dan fehling B

Tabel 1 menunjukkan hasil uji kualitatif (fehling A dan fehling B) terhadap kandungan formalin pada beberapa ikan segar yang bernilai ekonomis tinggi yang terdapat di Pasar Tradisional Hamadi.

Tabel 1. Hasil pengujian kualitatif (fehling A+ Fehling B) Pasar Tradisional Hamadi

Sampel ikan	Pembelian ke-	Warna	Endapan	Ket:
Kakap merah	1	Biru	Tidak ada	-
	2	Hijau	Merah bata	+
Tenggiri	1	Hijau	Merah bata	+
	2	Biru	Tidak ada	-
Bobara (kuwe)	1	Biru	Tidak ada	-
	2	Biru	Tidak ada	-
Tuna	1	Biru	Tidak ada	-
	2	Biru	Tidak ada	-
umi-cumi	1	Biru	Tidak ada	-
	2	Biru	Tidak ada	-
Mujair	1	Biru	Tidak ada	-
	2	Biru	Tidak ada	-

Dari hasil pengujian untuk selang waktu tersebut di atas, terlihat ikan kakap merah dan ikan tenggiri yang dijual di pasar tradisional Hamadi secara kualitatif memiliki kandungan formalin. Kedua ikan ini dijual oleh penjual yang berbeda, serta dari hasil pengamatan jika ikan yang dijual tidak laku atau tidak terjual maka selalu disimpan dalam box, meskipun boxnya diberi es batu dan telah mencair sebagai pencegah kerusakan ikan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh [9], menunjukkan bahwa dari 52 sampel cairan/ air es yang diambil dari kapal di PPI Gudang Lelang Teluk Betung, PPI Lempasing, mobil pengangkut ikan, serta beberapa pasar di Kota Bandar Lampung, 2 di antaranya positif mengandung formalin. Berdasarkan penelitian ini, maka tidak menutup kemungkinan adanya pedagang ikan yang terdapat di pasar tradisional Hamadi yang beritikad curang dengan memberi cairan formalin terhadap cairan es batu untuk menjaga agar ikannya tidak mudah rusak oleh bakteri pembusuk. Hal ini terbukti dengan uji kualitatif menggunakan fehling A dan fehling B terhadap ikan kakap dan ikan tenggiri di pasar tradisional Hamadi. Gambar 2 berikut adalah gambar proses uji kualitatif ikan kakap menggunakan fehling A dan fehling B.



Gambar 2. a). Proses pemanasan bahan ikan kakap merah dicampurkan fehling A dan B. b). Terjadi warna hijau dan endapan merah bata yang signifikan pada ikan kakap merah setelah dingin

Selanjutnya setelah dilakukan uji kandungan formalin secara kualitatif yang positif (+) mengandung formalin maka akan dilanjutkan dengan analisis sampel ikan yang mengandung formalin secara

kuantitatif dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

Tabel 2 adalah hasil uji kualitatif (fehling A dan fehling B) terhadap kandungan formalin pada beberapa ikan segar yang bernilai ekonomis tinggi yang terdapat di Pasar Tradisional Yotefa Kotaraja Kota Jayapura.

Tabel 2. Hasil pengujian kualitatif (fehling A+ Fehling B) Pasar Tradisional Yotefa

Sampel ikan	Pembelian ke-	Warna	Endapan	Ket:
Kakap putih kehitaman	1	Biru	Tidak ada	-
	2	Biru	Tidak ada	-
Tenggiri	1	Biru	Tidak ada	-
	2	Biru	Tidak ada	-
Bobara (kuwe)	1	Biru	Tidak ada	-
	2	Biru	Tidak ada	-
Tuna	1	Biru	Tidak ada	-
	2	Biru	Tidak ada	-
Cumi-cumi	1	Biru	Tidak ada	-
	2	Biru	Tidak ada	-
Mujair	1	Biru	Tidak ada	-
	2	Biru	Tidak ada	-

Dari hasil pengujian untuk selang waktu tersebut di atas (pembelian pertama bulan Mei dan pembelian kedua bulan Agustus 2018, terlihat semuanya negatif (-) terhadap kandungan formalin pada sampel ikan-ikan tersebut di atas. Uji kualitatif yang digunakan juga dengan menggunakan fehling A dan fehling B. Dengan demikian di pasar tradisional yotefa pada kurun waktu pengambilan bulan Mei dan bulan Juli tidak ditemukan adanya penggunaan formalin oleh pedagang ikan di pasar tradisional tersebut.

2. Hasil Uji Kandungan Formalin Secara Kuantitatif

Pemeriksaan kuantitatif dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu pembuatan reagen Nash, pembuatan larutan baku formalin, pembuatan kurva kalibrasi, preparasi sampel, dan pengukuran larutan sampel. Pembuatan reagen Nash menggunakan 150 gram Ammonium asetat yang dilarutkan dalam 700 mL air, ditambahkan 3 mL Asam asetat glasial dan 2

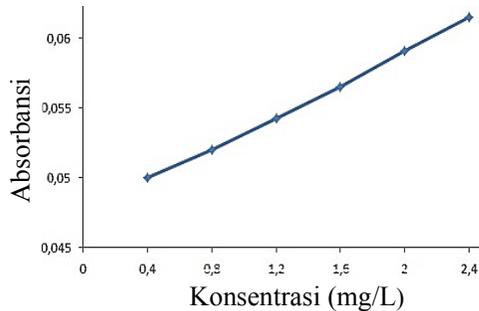
mL asetil aseton. Semua reagen dicampur dalam labu ukur dan ditambah dengan aquades lalu diaduk. Reagen yang telah tercampur dimasukkan ke dalam labu ukur 1.000 mL dan ditambah aquades hingga batas. Selanjutnya pembuatan larutan baku formalin dari formalin 37%. Diambil 13,5 mL formalin 37% ditepatkan menjadi 100 mL sehingga diperoleh larutan baku formalin 100 ppm. Pembuatan kurva kalibrasi yaitu dari larutan baku formalin 100 ppm kemudian dibuat menjadi beberapa konsentrasi mulai dari 0 ppm; 0,4 mg/L; 0,8 mg/L; 1,2 mg/L; 1,6 mg/L; 2 mg/L; dan 2,4 mg/L. Setelah itu dimulai preparasi sampel dimana langkahnya sama dengan analisa kualitatif hanya saja dilakukan hingga terbentuknya hasil destilat. Terakhir adalah pengukuran kadar formalin dengan cara pengambilan hasil destilat sebanyak 2 mL lalu dimasukkan ke dalam labu takar 50 mL, ditambahkan aquades sampai batas. Diambil 5 mL larutan dari larutan tersebut dan dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, ditambahkan 4 mL reagen Nash lalu ditambahkan aquades hingga batas. Larutan dipanaskan di dalam penangas air 37 °C selama 30 menit. Larutan selanjutnya dibaca nilai absorbansinya dengan spektrofotometri UV-Vis.

Selanjutnya konsentrasi formalin dihitung dari nilai absorbansi sampel menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. Hal pertama yang dilakukan adalah pembuatan kurva kalibrasi larutan standar dari formalin 37% kemudian dibuat menjadi konsentrasi 10% (100 mg/L), yang nantinya dari konsentrasi tersebut dilakukan pengukuran nilai absorbansi larutan standar dengan berbagai konsentrasi. Nilai absorbansi masing-masing konsentrasi

Tabel 3. Hasil Uji Linearitas Larutan Standar Formalin

Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi
0,4	0,0500
0,8	0,0520
1,2	0,0543
1,6	0,0565
2,0	0,0591
2,4	0,0615

larutan standar formalin disajikan pada Tabel 3. Jika dibuat grafik absorbansi versus konsentrasi seperti terlihat pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3 Grafik absorbansi vs konsentrasi

Berdasarkan nilai absorbansi pada masing-masing larutan standar dapat dibuat persamaan regresi dengan rumus regresi linier, sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$Y = 0,047467 + 0,005786X$$

Selanjutnya dengan menggunakan persamaan tersebut maka konsentrasi dari masing-masing sampel ikan yang mengandung formalin yang telah diidentifikasi secara kualitatif menggunakan fehling A dan fehling B dapat dihitung. Hasil penghitungan diperoleh konsentrasi formalin dalam ikan kakap merah adalah 9,37 mg/L sedangkan untuk ikan tenggiri diperoleh 7,06 mg/L. Dengan demikian pada kurun waktu pembelian yang telah dilakukan di pasar tradisional Hamadi, telah terdapat ikan yang dijual oleh pedagang menggunakan formalin dengan kadar yang cukup signifikan untuk mengawetkan ikan dagangannya. Hal ini dilakukan karena ikan tersebut memiliki nilai jual (nilai ekonomis) harga yang tinggi sehingga jika dijual tidak selalu habis terjual dan pedagang ingin tetap menjualnya dengan harga yang tinggi (ingin memperoleh keuntungan yang sangat besar). Pada pengujian formalin pada produk perikanan secara fisik umumnya dapat dilihat dari tekstur, warna, bau, dan keawetannya. Adapun ciri-ciri ikan yang mengandung

formalin adalah warnanya yang pucat, dagingnya sangat kenyal, tidak berlendir, insangnya berwarna merah tua bukan merah segar, baunya menyengat (jika konsentrasi formalinnya cukup tinggi), tidak mudah busuk, serta lalat tidak akan mengerubunginya. Namun pengujian secara fisik melalui ciri-ciri tersebut tidak sepenuhnya dapat diterapkan. Apabila kandungan formalin pada bahan makanan tersebut sangat rendah, maka tidak akan terdeteksi.

Telah diketahui bahwa formalin merupakan senyawa aktif yang dapat berikatan dengan bahan makanan yang mengandung protein, lemak, dan karbohidrat. Ikatan antara formaldehida dengan protein membentuk ikatan yang sulit dipecah. Formalin pada konsentrasi yang rendah (sekitar 4%) telah dapat mengeraskan jaringan, sedangkan pada konsentrasi tinggi (40%) selain mampu mengeraskan jaringan juga dapat mengendapkan protein [19]. Formaldehida jika bereaksi dengan protein akan membentuk rangkaian-rangkaian antara protein yang berdekatan. Akibatnya protein akan mengeras dan tidak dapat larut. Hal inilah yang mendasari penggunaan formalin sebagai pengawet pada makanan terutama yang mengandung protein. Oleh karena itu makanan atau daging ikan yang berformalin ditunjukkan dengan teksturnya yang sangat kenyal [7].

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Dari hasil pengujian untuk selang waktu pembelian pada bulan Mei dan Juli 2018, hasil pengujian secara kualitatif menggunakan fehling A dan fehling B diketahui bahwa ikan kakap merah dan ikan tenggiri yang dijual di pasar tradisional Hamadi memiliki kandungan formalin. Sedangkan ikan tuna, ikan bobora (kuwe), ikan mujair serta cumi-cumi pada kurun waktu tersebut, tidak terindikasi mengandung formalin. Selanjutnya di pasar tradisional Yotefa pada kurun waktu yang sama belum ditemukan adanya ikan kakap, tenggiri, tuna, bobora, mujair dan cumi-cumi

yang teridentifikasi mengandung formalin hasil pengujian secara kualitatif menggunakan fehling A dan fehling B.

Kemudian hasil uji kualitatif ini dilanjutkan dengan uji kuantitatif kandungan formalin menggunakan spektrofotometer UV-Vis terhadap ikan kakap merah dan ikan tenggiri. Dari hasil pengujian menggunakan spektrofotometri UV-Vis diperoleh kandungan formalin pada ikan kakap merah yang dijual di pasar tradisional Hamadi sebesar 9,37 mg/L sedangkan untuk ikan tenggiri diperoleh 7,06 mg/L pada kurun waktu pembelian bulan Mei dan Bulan Juli 2018.

2. Saran

Perlu terus melakukan pemetaan dengan melakukan penelitian kandungan formalin pada ikan-ikan segar yang bernilai ekonomis tinggi, serta juga ikan yang berharga tidak terlalu mahal seperti ikan kembung yang didatangkan dari luar Kota Jayapura.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul R dan Sumantri, 2007, *Analisis Makanan*, Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- [2] Adawyah R., 2007, Pengolahan dan Pengawetan Ikan, *Bumi Aksara*, Jakarta
- [3] Adisasmita A.P., Yuliawati S., dan Hestingsih, 2015, Survei Keberadaan Formalin pada Produk Perikanan Laut Segar Yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Semarang, *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, Vol 3, No. 3, ISSN: 2356-3346
- [4] Alsuhendra dan Ridawati, 2013, *Bahan Toksik Dalam Makanan*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- [5] Altshuller A.P., Miller D.L and Sleva S.F, 1961, Determination of formaldehyde formaldehyde in gas mixture by the chromotropic acid method, *Anal. Chem.*, 33(4)
- [6] Bassett, J., Denney R. C., Jeffery G.H., and Mendhom J, 1994, *Buku Ajar Vogel; Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta
- [7] Cahyadi S., 2006. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Cetakan Pertama. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- [8] Cahyo S dan Diana H, 2006, *Bahan Tambahan Pangan*, Kanisius, Yogyakarta
- [9] Girsang, D.Y., Rangga, A., dan Susilawati, 2014, Kasus Distribusi dan Penggunaan Formalin dalam Pengawetan Komoditi Ikan Laut Segar (Studi Kasus di Kota Bandar Lampung), *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, Vol. 19, No. 3
- [10] Go A., Kim S, Baum J., dan Hecht M.H. Structure and dynamics of de novo proteins from a designed superfamily of 4-helix bundles. *Protein Science* (2008), 17:821–832
- [11] Henny P.S, 2012, Studi Identifikasi Kandungan Formalin pada Ikan Pindang di Pasar Tradisional dan Modern Kota Semarang, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol 1, No. 2
- [12] Herman S, 2013, Uji Kandungan Formalin Pada Ikan Asin Menggunakan Sensor Warna dengan bantuan FMR (Formalin Main Reagent), *Jurnal ELTEK*, 11(01)
- [13] Herman S., Maryati K, dan Yuanki M, 2010, Analisis Formalin Dalam Sampel Ikan dan Udang Segar Dari Pasar Muara Angke, *Majalah Ilmu Kefarmasian*, VII(03)
- [14] IARC, 2006, IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxypropan-2-ol. Vol. 88, Lyon: WHO
- [15] Mukono, 2005, *Toksikologi Lingkungan*, Surabaya: Universitas Airlangga Press
- [16] Nash T, 1953, Colorimetric estimation of formaldehyde by means of Hantzsch reaction, *Biochem. J.*, 55(3), 417-418.

- [17] Norliana, Amir A., Abu B., dan Salleh, 2009, The health risk of formaldehyde to human beings, *Am. J. Pharm. & Toxicol.*, 4(3)
- [18] Sihombing M., dan Sihombing G. Nilai Biologik Tahu yang Direndam dalam Formalin. Cermin Dunia Kedokteran No. 111, 1996:17-19.
- [19] Suntoro, SH. 1983. Metode Pewarnaan. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- [20] Tatum H.A., Rorong J dan Sudewi S, 2016, Analisis Kandungan Formalin pada Berbagai Jenis Ikan di Kota Manado, *Pharmacon, Jurnal Ilmiah Farmasi, Unsrat Vol 5 No.4*
- [21] Tunhun, Dusadee, Sombat K., Mayuree C and Nongnuch R., 2008, *Detection of Illegal Addition of Formaldehyde to Fresh Fish*, Faculty of Fisheries, Kasetsart University, Bangkok
- [22] Wang S., Cui X., and Fan G, 2007. Rapid determination of formaldehyde and sulfur dioxide in food products and chinese herbals, *Food Che.*, **103**: 1487- 1493
- [23] Wardani R.I., dan Mulasari S.A., 2016, Identifikasi Formalin pada Ikan Asin yang Dijual di Kawasan Pantai Teluk Penyus Kabupaten Cilacap, *KESMAS*, Vol.10, No.1, ISSN: 1978 - 0575
- [24] Wijayanti N.S dan Lukitasari M., 2016, Analisis Kandungan Formalin dan Udi Pasar Besar Madiun, *Jurnal Florea*, Vol 3 No.1
- [25] Wisnu Cahyadi, 2009, *Analisis & Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*, Bumi Aksara, Jakarta.