

BAB II

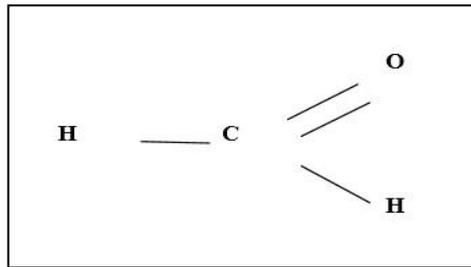
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Formalin

2.1.1. Definisi Formalin

Formalin adalah larutan yang tidak berwarna dan baunya sangat menusuk. Didalam formalin mengandung sekitar 37 persen formaldehid dalam air, biasanya ditambah methanol hingga 15 persen sebagai pengawet. Formalin dikenal sebagai bahan pembunuh hama (desinfektan) dan banyak digunakan dalam industri. Nama lain dari formalin adalah Formol, Methylene aldehyde, Paraforin, Morbucid, Oxomethane, Polyoxymethylene glycols, Methanal, Formoform, Superlysoform, Formaldehyde, dan Formalith, (Arisworo, 2006).

Formalin adalah larutan yang tidak berwarna dan baunya sangat menusuk. Didalam formalin mengandung sekitar 37 persen formaldehid dalam air, biasanya ditambah methanol hingga 15 persen sebagai pengawet. Formalin dikenal sebagai bahan pembunuh hama (desinfektan) dan banyak digunakan dalam industri. Berat Molekul Formalin adalah 30,03 dengan Rumus Molekul HCOH. Karena kecilnya molekul ini memudahkan absorpsi dan distribusinya ke dalam sel tubuh. Gugus karbonil yang dimilikinya sangat aktif, dapat bereaksi dengan gugus $-NH_2$ dari protein yang ada pada tubuh membentuk senyawa yang mengendap.



Gambar 1. Rumus Formalin.

2.1.2. Karakteristik Formalin

Berat Molekul Formalin adalah 30,03 dengan Rumus Molekul HCOH. Karena kecilnya molekul ini memudahkan absorpsi dan distribusinya ke dalam sel tubuh. Gugus karbonil yang dimilikinya sangat aktif, dapat bereaksi dengan gugus $-NH_2$ dari protein yang ada pada tubuh membentuk senyawa yang mengendap.

Formalin adalah larutan yang tidak berwarna dan baunya sangat menusuk. Larutan formalin mengandung 30-50% gas formaldehid dan ditambahkan metanol sebanyak 10-15% untuk mencegah terjadinya polimerisasi formaldehid. Formaldehid merupakan bentuk aldehid yang paling sederhana. Formaldehid bersifat mudah terbakar, berbau tajam, tidak berwarna, dan mudah dipolimerisasi pada suhu ruang. Formadehid bersifat larut di dalam air, aseton, benzene, dietil eter, kloroform, dan etanol (IARC, 1982).

Pada suhu $150^{\circ}C$, formaldehid mudah terdekomposisi menjadi metanol dan karbonmonoksida. Formaldehid mudah dioksidasi oleh oksigen di atmosfer membentuk asam format, yang kemudian diubah

menjadi karbondioksida oleh sinar matahari (WHO, 2002). Karakteristik fisiko kimia formaldehid menurut WHO (2002) :

Tabel 2.01 Karakteristik Fisika Kimia Formaldehid

Nama	Formaldehid, metanal, metil aldehyd, metilen oksida
Struktur	
Rumus kimia	H ₂ CO
Berat molekul	30,03
Titik leleh	-118 to -92 °C
Titik didih	-21 to -19 °C
<i>Triple point</i>	155.1 K (-118.0 °C)
Densitas	1.13 x 10 ³ kg/m ³
Tekanan Uap	(Pa, 25°C) 516000
Kelarutan	(mg/liter, 25°C) 400000 - 550000
Faktor konversi	1 ppm = 1.2 mg/m ³

2.1.3. Nama lain formalin

Formalin biasanya diperdagangkan di pasaran dengan nama berbeda-beda antara lain:

- a. *Formol*
- b. *Morbicid*
- c. *Methanal*
- d. *Formic aldehyde*
- e. *Methyl oxide*
- f. *Oxymethylene*
- g. *Methylene aldehyde*
- h. *Oxomethane*
- i. *Formoform*
- j. *Formalith*

- k. *Karsan*
- l. *Methylene glycol*
- m. *Paraforin*
- n. *Polyoxymethylene glycols*
- o. *Superlysoform*
- p. *Tetraoxymethylene*
- q. *Trioxane*

2.1.4. Penggunaan Formalin

Penggunaan formalin antara lain sebagai pembunuh kuman sehingga digunakan sebagai pembersih lantai, gudang, pakaian dan kapal, pembasmi lalat dan serangga lainnya, bahan pembuat sutra buatan, zat pewarna, cermin kaca dan bahan peledak. Dalam dunia fotografi biasanya digunakan untuk pengeras lapisan gelatin dan kertas, bahan pembentuk pupuk berupa urea, bahan pembuatan produk parfum, bahan pengawet produk kosmetik dan pengeras kuku, pencegah korosi untuk sumur minyak, bahan untuk isolasi busa, bahan perekat untuk produk kayu lapis (*plywood*), dalam konsentrasi yang sangat kecil ($< 1\%$) digunakan sebagai pengawet, pembersih rumah tangga, cairan pencuci piring, pelembut, perawat sepatu, shampo mobil, lilin dan karpet.

2.1.5. Bahaya Formalin

2.1.5.1. Bahaya utama

Formalin sangat berbahaya bila tertelan dan akibat yang ditimbulkan dapat berupa bahaya kanker pada manusia. Efek pada

kesehatan manusia langsung terlihat : seperti iritasi, alergi, kemerahan, mata berat, mual, muntah, rasa terbakar, sakit perut dan pusing.

2.1.5.2. Bahaya akut / jangka pendek

Apabila tertelan maka mulut, tenggorokan dan perut terasa terbakar, sakit menelan, mual, muntah, dan diare, kemungkinan terjadi pendarahan, sakit perut yang hebat, sakit kepala, hipotensi (tekanan darah rendah), kejang, tidak sadar hingga koma. Selain itu juga dapat terjadi kerusakan hati, jantung, otak, limpa, pancreas, sistem susunan saraf pusat dan ginjal.

2.1.5.3. Bahaya jangka panjang (kronik)

Apabila terhirup dalam jangka waktu lama maka akan menimbulkan sakit kepala, gangguan pernafasan, batuk-batuk, radang selaput lendir hidung, mual, mengantuk, luka pada ginjal dan sensitasi pada paru. Efek neuropsikologis meliputi gangguan tidur, cepat marah, keseimbangan terganggu, kehilangan konsentrasi dan daya ingat berkurang. Gangguan head dan kemandulan pada perempuan. Kanker pada hidung, rongga hidung, mulut, tenggorokan, paru dan otak. Apabila terkena mata dapat menimbulkan iritasi mata sehingga mata memerah, rasanya sakit, gatal-gatal, penglihatan kabur, dan mengeluarkan air mata. Bila merupakan bahan beronsentrasi tinggi maka formalin dapat menyebabkan pengeluaran air mata yang hebat dan terjadi kerusakan pada lensa mata.

Apabila tertelan maka mulut, tenggorokan dan perut terasa terbakar, sakit menelan, mual, muntah, dan diare, kemungkinan terjadi pendarahan, sakit perut yang hebat, sakit kepala, hipotensi (tekanan darah rendah), kejang, tidak sadar hingga koma. Selain itu juga dapat terjadi kerusakan hati, jantung, otak, limpa, pancreas, system susunan saraf pusat dan ginjal.

2.1.7. Tindakan Pencegahan dan Pertolongan Pertama Bila Tertelan Formalin

2.1.6.2. Hindari makan, minum dan merokok selama berkerja, serta cuci tangan sebelum makan.

2.1.6.2. Bila diperlukan segera hubungi dokter atau dibawa ke rumah sakit.

2.1.7. Sample Makanan Yang Mengandung Formalin

Berikut adalah sample dari beberapa makanan yang mengandung formalin:

- 1) Bakso yang menggunakan formalin memiliki kekenyalan khas yang berbeda dari kekenyalan bakso yang menggunakan banyak daging.
- 2) Kerupuk yang mengandung formalin kalau digoreng akan mengembang dan empuk, teksturnya bagus dan renyah.

- 3) Ikan basah yang tidak rusak sampai 3 hari pada suhu kamar, insang berwarna merah tua dan tidak cemerlang, dan memiliki bau menyengat khas formalin.
- 4) Tahu yang berbentuk bagus, kenyal, tidak mudah hancur, awet hingga lebih dari 3 hari, bahkan lebih dari 15 hari pada suhu lemari es, dan berbau menyengat khas formalin.
- 5) Mie basah biasanya lebih awet sampai 2 hari pada suhu kamar (25 derajat celsius), berbau menyengat, kenyal, tidak lengket dan agak mengkilap.

2.1.8. Cara Penyimpanan formalin

- 2.1.8.1. Hindari menyimpan di lingkungan bertemperatur di bawah 150C.
- 2.1.8.2. Tempat penyimpanan harus terbuat dari baja tahan karat, alumunium murni, polietilen atau polyester yang dilapisi fiberglass.
- 2.1.8.3. Tempat penyimpanan tidak boleh terbuat dari baja besi, tembaga, nikel atau campuran seng dengan permukaan yang tidak dilindungi atau dilapisi.
- 2.1.8.4. Hindari menggunakan bahan alumunium bila temperatur lingkungan berada di atas 60 derajat celsius (Astawan, Made, 2006).

2.2. Metode Analisis Formalin

2.2.1. Uji Kualitatif

2.2.1.1. Fenilhidrazina

Menimbang seksama 10 g sampel kemudian memotong kecil-kecil, dan memasukkan ke dalam labu destilat, menambahkan aquadest 100 ml kedalam labu destilat, mendestilasi dan menampung filtrat dengan menggunakan labu ukur 50 ml. Mengambil 2-3 tetes hasil destilat sampel, menambahkan 2 tetes Fenilhidrazina hidroklorida, 1 tetes kalium heksasianoferat (III), dan 5 tetes HCl. Jika terjadi perubahan warna merah terang (positif formalin) (Farmakope Indonesia, Edisi ketiga).

2.2.1.2. Asam Kromatofat

Mencampurkan 10 g sampel dengan 50 ml air dengan cara menggerusnya dalam lumpang. Campuran dipindahkan ke dalam labu destilat dan diasamkan dengan H_3PO_4 . Labu destilat dihubungkan dengan pendingin dan didestilasi. Hasil destilasi ditampung.

Larutan pereaksi Asam kromatofat 0,5% dalam H_2SO_4 60% (asam 1,8 dihidroksinaftalen 3,6 disulfonat) sebanyak 5 ml dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan 1 ml larutan hasil destilasi sambil diaduk. Tabung reaksi dimasukkan dalam penagas air yang mendidih selama 15 menit dan amati perubahan warna yang terjadi. Adanya HCHO ditunjukkan dengan adanya warna ungu terang sampai ungu tua (Cahyadi, 2008).

2.2.1.3. Larutan Schiff

Menimbang 10 g sampel dan dipotong potong kemudian dimasukkan kedalam labu destilat, ditambahkan 50 ml air, kemudian diasamkan dengan

1 ml H_3PO_4 . Labu destilat dihubungkan dengan pendingin dan didestilasi. Hasil destilasi ditampung labu ukur 50 ml. Diambil 1 ml hasil destilat dalam tabung reaksi, ditambahkan 1 ml H_2SO_4 1:1 (H_2SO_4 pekat) lewat dinding, kemudian ditambahkan 1 ml larutan schiff, jika terbentuk warna ungu maka positif formalin.

2.2.2. Uji Kuantitatif

2.2.2.1. Metode Asidialkalimetri

Dipipet 10,0 ml hasil destilat dipindahkan ke erlenmeter, kemudian ditambah dengan campuran 25 ml hidrogen peroksida encer P dan 50 ml natrium hidroksida 0,1 N. Kemudian dipanaskan di atas penangas air hingga pembuihan berhenti, dan dititrasi dengan asam klorida 0,1 N menggunakan indikator larutan fenolftalein P. Dilakukan penetapan blanko, dipipet 50,0 ml NaOH 0,1 N, ditambah 2-3 tetes indikator fenolftalein, dititrasi dengan HCl 0,1 N. Dimana 1 ml natrium hidroksida 0,1 N ~ 3,003 mg HCHO (Farmakope Indonesia. 1979).

2.2.2.2. Metode Spektrofotometri

2.2.2.2.1. Asam Kromatofat

Dibuat larutan baku induk dari konsentrasi 1000 ppm dari formalin 37 %, kemudian diencerkan dalam labu takar 100 ml dengan aquadest sampai tanda batas, kemudian larutan tersebut dibuat larutan baku standar. Larutan pereaksi asam kromatofat 5 ml dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 1 ml larutan standar formalin sambil diaduk tabung reaksi ditangas selam 15 menit dalam penangas air

yang mendidih, angkat dan didinginkan. Penetapan kadar formalin sampel, mencampurkan 10 g sampel dengan 50 ml aquadest dengan cara menggerusnya didalam lumpang. Kemudian didestilat dan diasamkan dengan H_3PO_4 , ditampung dengan labu ukur 50 ml. Ditambahkan 5 ml asam kromatofat. Kemudian diukur absorbansi sampel dan standar dengan panjang gelombang 560 nm dan dihitung kadar formalinnya.

2.2.2.2.2. Larutan Schiff

Diambil 5,0 ml hasil destilat kemudian ditambahkan 1 ml H_2SO_4 1:1 (H_2SO_4 pekat) lewat dinding, kemudian ditambahkan 1,0 ml larutan Schiff. Dibaca dengan spektrofotometri. Dibuat juga blanko serta baku seri, kemudian dicari panjang gelombang optimum, lama waktu kestabilan pada spektrofotometer, dan kurva baku standar formalin.

3.1. Peraturan Pemerintah Tentang Penggunaan Formalin

Pada zaman modern ini susah untuk menghindari semua makanan berpengawet. Jika cukup jeli dalam berbelanja masih bisa membebaskan diri dari produk-produk berformalin maupun berklorin. Formalin masih digunakan untuk mengawetkan tahu dan ikan asin, bahkan jumlah yang kini dipakai jauh lebih banyak dari sebelumnya.

Penggunaan bahan pengawet maupun bahan adiktif lainnya sudah diatur oleh pemerintah. Ada jenis bahan pengawet yang oleh pemerintah diizinkan untuk digunakan karena dianggap aman. Ada juga bahan

pengawet yang meskipun dikatakan aman, tetapi penggunaannya diatur sesuai dengan jumlah yang diperbolehkan (*Acceptable Daily Intake*), seperti natrium benzoat, kalium sorbat, dan lain-lain. Ada angka maksimum dalam penggunaannya, juga ada bahan pengawet yang tergolong dilarang digunakan untuk makanan, seperti formalin dan boraks.

Pada praktiknya masih banyak produsen belum mentaati peraturan pemerintah meskipun telah diatur dalam sejumlah Undang-Undang tentang Bahan Tambah Pangan. Formalin yang sudah jelas dilarang dari dulu ternyata masih terus dipakai sampai sekarang. Ada pula beberapa produk minuman terbukti melanggar ketentuan pelabelan, misalnya menggunakan bahan pengawet tetapi tidak disebutkan dalam kemasannya, ada juga yang mencantumkan satu jenis pengawet pada labelnya padahal menggunakan dua macam pengawet. Berikut peraturan terbaru mengenai ketentuan Bahan Tambah Pangan.

3.1.1. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033/ Tahun 2012 Tentang Bahan Tambah Pangan

Sesuai Permenkes Nomor 033/ Tahun 2012 Bahan Tambah Pangan yang selanjutnya disingkat BTP adalah bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan. Asupan harian yang Dapat Diterima atau *Acceptable Daily Intake* yang selanjutnya disingkat ADI adalah jumlah maksimum bahan tambahan pangan dalam miligram per kilogram berat badan yang dapat

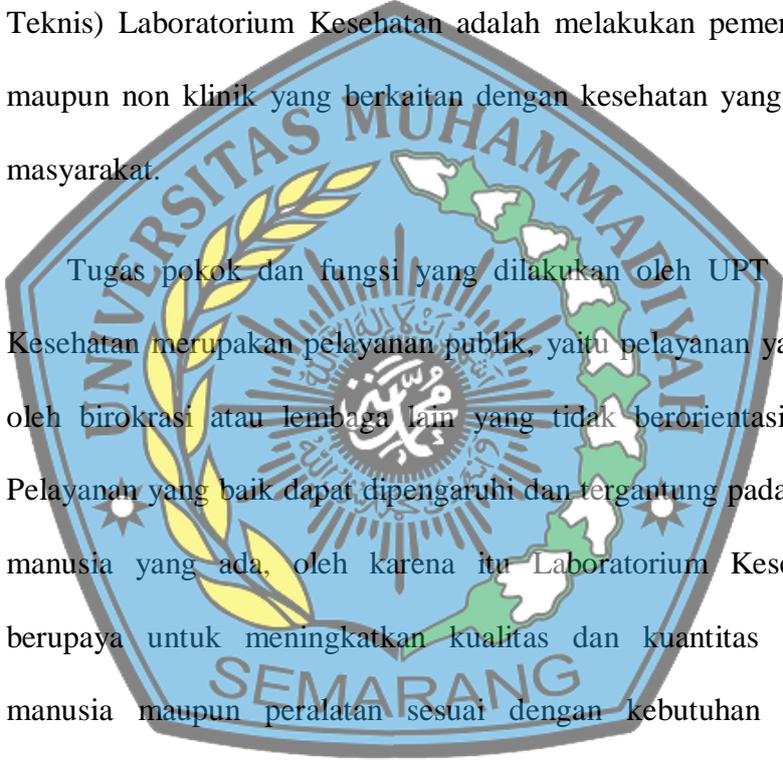
dikonsumsi setiap hari selama hidup tanpa menimbulkan efek merugikan terhadap kesehatan.

Asupan maksimum harian yang dapat ditoleransi atau *Maximum Tolerable Daily Intake* yang selanjutnya disingkat MTDI maksimum suatu zat dalam milligram per kilogram berat badan yang dapat dikonsumsi dalam sehari tanpa menimbulkan efek merugikan terhadap kesehatan. Asupan mingguan sementara yang dapat ditoleransi atau *Provisional Tolerable Weekly Intake* yang selanjutnya disebut PTWI adalah jumlah maksimum sementara suatu zat dalam per kilogram berat badan yang dapat dikonsumsi dalam seminggu tanpa menimbulkan efek merugikan terhadap kesehatan.

Ada sejumlah BTP yang dilarang penggunaannya di masyarakat karena kandungannya yang merugikan bagi kesehatan manusia. Bahan yang dilarang digunakan sebagai BTP tercantum dalam Lampiran II (diantaranya formalin) yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini. Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) dapat menetapkan bahan lain yang dilarang digunakan sebagai BTP setelah mendapat persetujuan Menteri serta dapat memberikan sanksi kepada produsen yang masih menggunakan bahan tambahan tersebut sesuai dengan ketentuan dalam peraturan.

2.4. Profil Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Surakarta

Laboratorium Kesehatan merupakan UPT (Unit Pelaksana Teknis) Dinas Kesehatan Kota Surakarta yang dibentuk berdasarkan Perda No. 6 Tahun 2001 tentang SOTK (Struktur Organisasi dan Tata Kerja) Perangkat Daerah Kota Surakarta dan Keputusan Walikota Surakarta No. 17 Tahun 2001 tentang Pedoman dan Uraian Tugas Dinas Kesehatan Kota Surakarta. Adapun tugas pokok dan fungsi UPT (Unit Pelaksana Teknis) Laboratorium Kesehatan adalah melakukan pemeriksaan klinik maupun non klinik yang berkaitan dengan kesehatan yang diminta oleh masyarakat.

The logo of Universitas Muhammadiyah Semarang is a circular emblem. It features a central sunburst with Arabic calligraphy. Surrounding the sunburst is a map of Indonesia. The outer ring of the logo contains the text 'UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH' at the top and 'SEMARANG' at the bottom. The logo is semi-transparent and overlaid on the text.

Tugas pokok dan fungsi yang dilakukan oleh UPT Laboratorium Kesehatan merupakan pelayanan publik, yaitu pelayanan yang dilakukan oleh birokrasi atau lembaga lain yang tidak berorientasi pada profit. Pelayanan yang baik dapat dipengaruhi dan tergantung pada sumber daya manusia yang ada, oleh karena itu Laboratorium Kesehatan selalu berupaya untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas sumber daya manusia maupun peralatan sesuai dengan kebutuhan dan tuntutan masyarakat agar pelayanan laboratorium kesehatan yang bermutu dapat terwujud.

Hasil pemeriksaan laboratorium kesehatan digunakan untuk menegakkan diagnosa, pemberian pengobatan dan pemantauan hasil pengobatan. Oleh karena itu hasil pemeriksaan laboratorium harus tepat dan akurat. Untuk menjamin mutu hasil pemeriksaan, laboratorium kesehatan selalu melakukan pengawasan melalui SOP (Standar

Operasional Prosedur), PMI (Pemantapan Mutu Internal), PME (Pemantapan Mutu Eksternal), melakukan crosscheck hasil pemeriksaan ke laboratorium lain serta mengikutsertakan sumber daya manusia yang ada untuk mengikuti pelatihan-pelatihan.

Jumlah kunjungan laboratorium kesehatan tahun 2011 adalah sebanyak 6725 kunjungan, yang terdiri dari kunjungan klinik umum sebanyak 3321 orang, kunjungan klinik PKMS sebanyak 243 orang serta kunjungan non klinik sebanyak 3161 orang dari total jumlah penduduk Kota Surakarta sebanyak 528.202 jiwa. Artinya jumlah kunjungan baru mencapai 1,3 % . Persentase tersebut masih jauh dari standar yang ditentukan sebesar 15 % dari jumlah penduduk Kota Surakarta (mengacu pada standar pelayanan kesehatan dasar). Berdasarkan jumlah kunjungan tersebut maka laboratorium kesehatan akan terus melakukan promosi dan sosialisasi kepada masyarakat tentang keberadaan dan fungsi laboratorium kesehatan dengan cara menyebarluaskan brosur, leaflet maupun memasang spanduk agar laboratorium kesehatan semakin dikenal masyarakat. Laboratorium kesehatan juga selalu meningkatkan mutu pelayanan dan kualitas hasil pemeriksaan sehingga masyarakat semakin yakin dan percaya dengan produk laboratorium kesehatan.

4.4.1. Visi dan Misi

Visi Laboratorium Dinas Kesehatan Kota Surakarta

Laboratorium kesehatan menjadi laboratorium bermutu, terjangkau, dan rujukan laboratorium kesehatan masyarakat.

Misi Laboratorium Dinas Kesehatan Kota Surakarta

1. Mendorong masyarakat untuk hidup sehat.
2. Meningkatkan mutu pelayanan dengan teknologi yang modern dengan pemeliharaan berkala.
3. Memberikan kepuasan pelanggan dengan mengutamakan kepercayaan, keramahan, dan kenyamanan.
4. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia dengan pelatihan dan pendidikan.
5. Melaksanakan K3 sesuai dengan peraturan yang berlaku.

