

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Simba

Ikan simba (*Gnathanodon speciosus*) merupakan salah satu jenis ikan permukaan dan termasuk karnivora. Ikan ini sangat digemari oleh masyarakat karena rasanya yang enak serta memiliki kandungan protein yang tinggi (Nelson, 1984). Tubuh ikan simba berbentuk oval dan pipih. Warna tubuhnya bervariasi, yaitu biru bagian atas dan perak hingga keputih-putihan dibagian bawah. Tubuh ditutupi sisik halus berbentuk *cycloid* (Sinar, 2011).

Ikan simba memiliki bentuk badan pusiform dan pipih ke samping yang panjangnya mencapai 90 cm, badan berwarna kuning perak dan strip vertical dengan satu pembatas di antara strip. Sirip ikan ini tidak bersisik dengan sirip ekor yang bercagak. Tubuh ikan dewasa berwarna keperakan pada bagian atas dan kuning keperakan pada kepala serta tubuh bagian bawah (Sinar, 2011).

Kandungan gizi ikan simba disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi ikan simba

Zat Gizi	Satuan	Kadar
Air	%	80,3
Protein	g	18,2
Lemak	g	0,4
Karbohidrat	mg	0
Abu	mg	1,1

Sumber: Anonim (2012)

2.2 Ikan Tongkol

Ikan tongkol (*Euthynnus spp*) merupakan salah satu jenis ikan laut dan juga salah satu komoditas utama ekspor Indonesia. Menurut Dirjen Perikanan (1979), ikan tongkol dimasukkan dalam daftar ikan ekonomis karena memenuhi tiga persyaratan yaitu mempunyai nilai pasar yang tinggi, volume produksi makro tinggi, luas, dan mempunyai daya produksi yang tinggi. Berdasarkan tempat hidupnya, ikan tongkol termasuk jenis-jenis pelagik besar yaitu ikan yang hidup di perairan lepas dasar atau lapisan antara dasar dan permukaan (Nurahman dan Isworo, 2010).

Struktur daging ikan tongkol terdiri atas daging yang berwarna merah dan putih. Daging putihnya mengandung air 67,1%, protein 31%, lemak 0,7%, sedangkan daging merahnya mengandung air 66,7%, protein 27,6%, dan lemak 2,6% (Barhannudin, 1984). Perbedaan warna daging karena adanya pigmen daging yang disebut mioglobin. Daging warna merah hanya terdapat pada bagian samping dari tubuh ikan di bawah kulit, sedangkan daging warna putih terdapat hampir di semua bagian tubuh ikan (Nurahman dan Isworo, 2010).

Berdasarkan beberapa penelitian ikan merupakan sumber omega-3 yang tinggi yang sangat baik bila dikonsumsi oleh penderita penyakit jantung. Protein ikan mempunyai daya cerna yang sangat tinggi yaitu sekitar 95%. Selain sumber protein yang baik bagi tubuh, ikan juga merupakan sumber mineral yang tidak kalah baik yaitu mikronutrien seperti iodium dan seng (Somali, 1997). Menurut Whitney *et al.* (1998) komposisi kimia ikan tongkol dalam 100 g yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan gizi ikan tongkol

Zat Gizi	Satuan	Kadar
Protein	g	26
Energi	Kalori	180
Air	g %	68
Karbohidrat	g	0
Serat kasar	g	0
Lemak	g	6
Kolesterol	mg	43
Kalium	mg	9
Besi	mg	1,15
Mangan	mg	57
Sodium	mg	44
Zink	mg	0,68
Vitamin A	Re	740
Tiamin	mg	0,27
Vitamin E	Te	1,13
Riboflavin	mg	0,28
Niasin	mg	9,28

Sumber: *Whitney et al.* (1998) dalam Nurahman dan Isworo (2010)

2.3 Ikan Kembung

Ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*) merupakan jenis *schooling fish* atau ikan yang bergerombol. Ikan ini berenang dengan cara mulut dan tapis insang terbuka, ini merupakan cara makan dengan menyaring plankton yang masuk ke mulut dan tersaring di tapis insang. Panjang tubuh maksimal ikan kembung mencapai 35 cm. Di Indonesia sendiri penyebarannya sangat luas, diantaranya Selat Malaka (Dekat Banda Aceh), Laut Jawa, Laut Selatan Jawa, dan perairan timur laut lainnya. Ikan kembung juga banyak di temukan di perairan lain di luar Indonesia.

Ikan kembung adalah bahan makanan yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Dalam 100 gram ikan kembung dengan jumlah yang dapat dimakan sebanyak 80% mengandung energi sebesar 103 kilokalori dan protein 22 gram.

Menurut Ridwansyah (2002) kandungan gizi ikan kembung secara lengkap disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan gizi ikan kembung

Zat Gizi	Satuan	Kadar
Kalori	kal	103
Protein	g	22,0
Lemak	g	1,0
Karbohidrat	g	0
Kalsium	mg	20
Fosfor	mg	200
Besi	mg	1,0
Nilai vitamin A	SI	30
Vitamin B	mg	0,05
Vitamin C	mg	0
Air	g	76,0

Sumber: Ridwansyah (2002)

2.4 Ikan Tenggiri

Ikan tenggiri (*Scomberomorus* sp.) adalah jenis ikan yang tergolong ekonomis penting dan telah menjadi salah satu ikan yang digemari di dunia. Ikan ini umumnya hidup di sekitar perairan pantai dan sering pula di permukaan dekat perairan karang (Budiman, 2006). Ikan tenggiri mempunyai morfologi tubuh yang cukup unik. Tubuh bagian samping terdapat garis lateral yang memanjang dari insang hingga akhir sirip dorsal kedua, sedangkan pada punggungnya terdapat warna biru kehijauan. Garis pada bagian samping menjadi ciri khas ikan tenggiri yang berbeda dengan ikan sejenis. Ikan tenggiri tergolong ke dalam ikan laut yang menyukai daerah laut dangkal. Bagian-bagian yang terdapat batu karang merupakan habitat yang cocok bagi ikan tenggiri. Perairan yang memiliki

salinitas rendah dan kekeruhan tinggi merupakan tempat yang disukai. Ikan tenggiri dapat menetap pada suatu habitat dan terkadang bermigrasi ke tempat yang cukup jauh. Pola migrasi ikan tenggiri sangat khas, karena bergantung kepada temperatur air laut dan musim bertelur (*spawning season*) (Sudariastuty, 2011).

Ikan tenggiri memiliki sifat rakus (*voracious*) ketika makan dan mencari makan sendiri (*solitary*). Jenis makanan ikan tenggiri adalah ikan-ikan kecil karena tergolong ke dalam hewan karnivora. Ikan kecil jenis *anchovy* (semacam ikan haring) merupakan salah satu makanan utama bagi ikan tenggiri, khususnya ikan tenggiri muda. Selain itu, ikan tenggiri juga memakan beberapa jenis cumi-cumi dan udang (Sudariastuty, 2011) .

Ikan tenggiri mengandung asam lemak tak jenuh yang sangat penting bagi pertumbuhan karena asam lemak esensial tidak dapat dibentuk di dalam tubuh, dan harus dipenuhi dari diet. Ikan tenggiri yang mengkonsumsi plankton laut akan menghasilkan daging dengan kandungan Omega 3. Dalam daging ikan yang berlemak mengandung Vitamin A dan D (Anonim, 2007). Kandungan gizi ikan tenggiri disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan gizi ikan tenggiri

Zat Gizi	Satuan	Kadar
Kalori	kal	112
Protein	g	21,4
Lemak	g	2,3
Kolesterol	mg	33
Zat besi	mg	0,9

Sumber: Anonim (2007).

2.5 Ikan Kakap Merah

Ikan kakap merah (*Lutjanus p.*) mempunyai badan yang memanjang, dapat mencapai panjang 200 cm, umumnya 25-100 cm, gepeng, batang sirip ekor lebar, mulut lebar, sedikit serong dan gigi-gigi halus. Bagian bawah pra-penutup insang berduri-duri kuat. Bagian atas penutup insang terdapat cuping bergerigi. Ikan kakap merah termasuk ikan buas, makanannya ikan-ikan kecil dan *crustacea*. Terdapat di perairan pantai, muara-muara sungai, teluk-teluk, dan air payau (Dirjen Perikanan 1990). Ikan kakap merah tergolong ikan demersal yang penangkapannya menggunakan pancing, *encircling net* dengan rumpon, jaring insang, dan *trawl* (Dirjen Perikanan 1990). Komposisi kandungan gizi ikan kakap merah disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan gizi ikan kakap merah

Zat Gizi	Satuan	Kadar
Air	%	80,3
Protein	g	18,2
Lemak	g	0,4
Karbohidrat	mg	0
Abu	mg	1,1

Sumber: Anonim (2007).

2.6 Mutu Ikan

Produk makanan yang mudah dan cepat membusuk, seperti ikan basah yang baru ditangkap. Ikan segar mempunyai dua pengertian yaitu ikan yang baru saja ditangkap, tidak disimpan atau diawetkan. Selain itu ikan segar juga memiliki pengertian ikan yang mutunya masih baik walaupun telah disimpan atau diawetkan, mempunyai mutu yang tidak berubah, serta belum mengalami

kemunduran, baik secara kimia, fisika, maupun biologi meskipun telah mengalami penyimpanan, misalnya ikan-ikan yang dibekukan (Yunizal dan Wibowo, 1998).

Kesegaran ikan dapat dipertahankan jika dalam penanganan ikan berlangsung dengan baik. Ikan segar berarti belum mengalami perubahan-perubahan biokimiawi, mikrobiologi, maupun fisikawi yang dapat menyebabkan kerusakan berat pada daging ikan (Irawan. 1995). Tingkat kesegaran ikan memberikan kontribusi utama terhadap mutu produk hasil perikanan. Kesegaran ikan sangat penting bagi mutu dari produk akhir yang dihasilkan. Metode utama yang biasa digunakan untuk menilai tingkat kesegaran dan mutu ikan, yaitu metode sensori dan non-sensori (Robb, 2002).

Mutu mengandung arti nilai-nilai tertentu yang diinginkan pada suatu materi, produk atau jasa, termasuk juga produk hasil pertanian. Hasil perikanan memiliki beberapa aspek mutu antara lain aspek bio-teknis, aspek sanitasi dan *higiene*, aspek industrial, dan lain-lain. Mutu ikan merupakan nilai-nilai tertentu yang diinginkan dari ikan. Hal-hal lain yang membentuk mutu komoditas meliputi unsur-unsur mutu yang terlihat dan tersembunyi serta dapat diukur dan yang tidak dapat diukur (Soekarto 1990). Unsur mutu terdiri dari 3 kategori (Soekarto 1990), yaitu:

1. Sifat mutu, yaitu sifat yang dapat langsung diukur secara obyektif atau subyektif .
2. Parameter mutu, yaitu besaran yang mencirikan sifat mutu produk.
3. Faktor mutu, yaitu hal-hal yang tidak dapat diukur atau diamati secara langsung namun mempengaruhi mutu, seperti varietas, faktor genetik, dan asal daerah.

Perbedaan ciri-ciri ikan segar dan tidak segar dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbedaan ciri-ciri ikan segar dan tidak segar

Parameter	Kondisi Segar	Kondisi Tidak Segar
Mata	Pupil hitam menonjol dengan kornea jernih, bola mata cembung dan cemerlang atau cerah.	Pupil mata kelabu tertutup lendir seperti putih susu, bola mata cekung, dan keruh.
Insang	Warna merah cemerlang atau merah tua tanpa adanya lendir, tidak tercium bau yang menyimpang (<i>off odor</i>).	Warna merah coklat sampai keabu-abuan, bau menyengat, lendir tebal.
Tekstur daging	Elastis dan jika ditekan tidak ada bekas jari, serta padat dan kompak.	Daging kehilangan elastisitasnya atau lunak dan jika ditekan dengan jari maka bekas tekanannya lama hilang.
Keadaan kulit dan lendir	Warna sesuai dengan aslinya dan cemerlang, lendir dipermukaan jernih dan transparan dan baunya segar khas menurut jenisnya.	Warnanya sudah pudar dan memucat, lendir tebal dan menggumpal serta lengket, warnanya berubah seperti putih susu.
Keadaan perut dan sayatan daging	Perut tidak pecah masih utuh dan warna sayatan daging cemerlang jika ikan dibelah daging melekat kuat pada tulang terutama rusuknya.	Perut sobek, warna sayatan daging kurang cemerlang dan terdapat warna merah sepanjang tulang belakang serta jika dibelah daging mudah lepas.
Bau	Spesifik menurut jenisnya, dan segar seperti bau rumput laut, pupil mata kelabu tertutup lendir seperti putih susu, bola mata cekung dan keruh	Bau menusuk seperti asam asetat dan lama kelamaan berubah menjadi bau busuk yang menusuk hidung.

Sumber: FAO (1995)

2.7 Kerusakan Ikan

Ikan yang telah mati akan mengalami perubahan fisik, kimia, enzimatik dan mikrobiologi yang berkaitan dengan kemunduran mutu. Proses kemunduran mutu ikan disebabkan oleh proses *hiperaemia (pre-rigor)*, *rigor mortis*, autolisis dan penyerangan oleh bakteri (Zakaria, 2008). Secara umum proses terjadinya kemunduran mutu ikan terdiri dari tiga tahap, yaitu *pre-rigor*, *rigor mortis*, dan *post-rigor*.

2.7.1 Perubahan *Pre-rigor*

Perubahan *pre-rigor* merupakan fase yang terjadi pada ikan sesaat setelah ikan mati. Perubahan *pre-rigor* ditandai dengan peristiwa terlepasnya lendir dari kelenjar di bawah permukaan kulit. Lendir yang dikeluarkan ini sebagian besar terdiri dari glukoprotein dan musin yang merupakan media ideal bagi pertumbuhan bakteri (Junianto, 2003). Lendir-lendir yang terlepas tersebut membentuk lapisan bening yang tebal di sekeliling tubuh ikan. Pelepasan lendir dari kelenjar lendir ini merupakan reaksi alami ikan yang sedang sekarat terhadap keadaan yang tidak menyenangkan. Jumlah lendir yang terlepas dan menyelimuti tubuh dapat sangat banyak hingga mencapai 1-2,5 % dari berat tubuhnya (Murniyati dan Sunarman 2000).

2.7.2 Perubahan *rigor mortis*

Perubahan *rigor mortis* merupakan akibat dari rangkaian perubahan kimia yang kompleks di dalam otot ikan sesudah kematiannya. Setelah ikan mati, sirkulasi darah berhenti dan suplai oksigen berkurang sehingga terjadi perubahan

glikogen menjadi asam laktat. Perubahan ini menyebabkan pH turun dan diikuti pula dengan penurunan jumlah *adenosin trifosfat* (ATP) serta ketidakmampuan jaringan otot mempertahankan kekenyalannya. Kondisi inilah yang dikenal dengan istilah *rigor mortis* (Junianto 2003).

Rigor mortis terjadi saat siklus kontraksi-relaksasi antara miosin dan aktin di dalam miofibril terhenti dan terbentuknya aktomiosin yang permanen. *Rigor mortis* dianggap penting dalam industri perikanan, selain dapat memperlambat pembusukan oleh mikroba juga dikenal oleh konsumen sebagai petunjuk bahwa ikan masih dalam keadaan masih sangat segar (Eskin 1990). Penguraian ATP berkaitan erat dengan terjadinya *rigor mortis*. *Rigor mortis* mulai terjadi saat ATP mulai mengalami penurunan dan mencapai kejang penuh (*full-rigor*) ketika ATP sekitar 1 $\mu\text{mol/g}$. Energi pada jaringan otot ikan diperoleh secara anaerobik dari pemecahan glikogen. Glikolisis menghasilkan ATP dan asam laktat. Akumulasi asam laktat akan menurunkan pH otot (Eskin 1990).

Pada fase *rigor mortis* ini, pH tubuh ikan menurun menjadi 6,2-6,6 dari mula-mula pH 6,9-7,2. Tinggi rendahnya pH awal ikan sangat tergantung pada jumlah glikogen yang ada dan kekuatan penyangga (*buffering power*) pada daging ikan. Kekuatan penyangga pada daging ikan dipengaruhi oleh jumlah protein, asam laktat, asam fosfat, TMAO, dan basa-basa menguap. Setelah fase *rigor mortis* berakhir dan pembusukan bakteri berlangsung maka pH daging ikan naik mendekati netral hingga 7,5-8,0 atau lebih tinggi jika pembusukan telah mencapai semua bagian. Tingkat pembusukan disebabkan oleh kadar senyawa-senyawa yang bersifat basa. Pada kondisi ini, pH ikan naik dengan perlahan-lahan dan

dengan semakin banyak senyawa purin dan pirimidin yang terbentuk akan semakin mempercepat kenaikan pH ikan (Junianto 2003).

2.7.3 Proses perubahan karena aktivitas enzim

Enzim merupakan protein yang bertindak sebagai katalisator organik dalam kegiatan penguraian senyawa dalam jaringan tubuh ikan. Saat ikan masih hidup, sistem enzim dikendalikan oleh sistem syaraf untuk mempertahankan kesetimbangan antara kegiatan penguraian dan sintesis sehingga menjamin kegiatan yang efektif untuk tubuh ikan dalam lingkungannya. Penyediaan tenaga untuk menjamin kesetimbangan itu diperoleh dari oksidasi makanan yang dimakan ikan dan menghasilkan *adenosine trifosfat* (ATP) yang kaya akan energi (Ilyas 1983). Perubahan enzimatik berhubungan dengan tingkat kesegaran ikan dan perubahan mutu oleh bakteri.

Autolisis dimulai bersamaan dengan menurunnya pH. Mula-mula, protein dipecah menjadi molekul-molekul makro yang menyebabkan peningkatan dehidrasi protein dan molekul-molekulnya pecah menjadi pepton, polipeptida dan akhirnya menjadi asam amino. Di samping itu dihasilkan pula sejumlah kecil pirimidin dan purin basa yang dibebaskan pada waktu asam nukleat memecah. Bersamaan dengan itu, hidrolisis lemak menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol (Murniyati dan Sunarman 2000).

2.7.4 Proses perubahan karena aktivitas bakteri

Daging ikan yang baru ditangkap masih steril karena memiliki sistem kekebalan yang mencegah bakteri tumbuh pada daging ikan. Setelah ikan mati, sistem

kekebalan tersebut tidak berfungsi lagi dan bakteri dapat berkembang biak dengan bebas. Jumlah mikroorganisme yang menyerang sangat terbatas dan pertumbuhan bakteri sebagian besar berlangsung di permukaan. Proses pembusukan terjadi akibat adanya enzim yang dihasilkan oleh bakteri dan merusak bahan gizi pada daging ikan (FAO 1995). Aktivitas bakteri dapat menyebabkan berbagai perubahan biokimiawi dan fisikawi yang menyebabkan kerusakan secara menyeluruh yang disebut "busuk" (Lan *et al.*, 2007).

2.8 Bahan Pengawet Kimia dan Formalin

Bahan-bahan pengawet kimia adalah salah satu kelompok dari sejumlah besar bahan-bahan kimia yang baik ditambahkan dengan sengaja ke dalam bahan pangan atau ada dalam bahan pangan sebagai akibat dari perlakuan prapengolahan atau penyimpanan. Untuk penyesuaian dengan penggunaannya dalam pengolahan secara baik, penggunaan bahan-bahan pengawet ini:

1. Seharusnya tidak menimbulkan penipuan.
2. Seharusnya tidak menurunkan nilai gizi dari bahan pangan.
3. Seharusnya tidak memungkinkan pertumbuhan organisme-organisme yang menimbulkan keracunan bahan pangan sedangkan pertumbuhan mikroorganisme-mikroorganisme lainnya tertekan yang menyebabkan pembusukan menjadi nyata (Buckle *at al*, 1987).

Konsentrasi bahan pengawet yang diizinkan oleh peraturan bahan pangan sifatnya adalah penghambatan dan bukannya mematikan organisme-organisme pencemar. Oleh karena itu sangat penting bahwa populasi mikroorganisme dari bahan pangan yang akan diawetkan harus dipertahankan minimum dengan cara

penanganan dan pengolahan secara higienis. Jumlah bahan pengawet yang diizinkan akan mengawetkan bahan pangan dengan muatan mikroorganisme yang normal untuk suatu jangka waktu tertentu, tetapi akan kurang efektif jika dicampurkan ke dalam bahan-bahan pangan yang telah busuk atau terkontaminasi secara berlebihan (Buckle *at al*, 1987).

Formalin adalah nama dagang dari campuran formaldehid, metanol, dan air.

Formalin yang beredar di pasaran mempunyai kadar formaldehid yang bervariasi, antara 20% – 40%. Formalin memiliki kemampuan yang sangat baik ketika mengawetkan makanan, namun walau daya awetnya sangat luar biasa, formalin dilarang digunakan pada makanan. Di Indonesia, beberapa undang-undang yang melarang penggunaan formalin sebagai pengawet makanan adalah Peraturan Menteri Kesehatan No 722/1988, Peraturan Menteri Kesehatan No. 1168/Menkes/PER/X/1999, UU No 7/1996 tentang Pangan, dan UU No 8/1999 tentang Perlindungan Konsumen. Hal ini disebabkan oleh bahaya residu yang ditinggalkannya bersifat karsinogenik bagi tubuh manusia (Hamdani, 2013).

Mengingat pentingnya masalah keamanan pangan, maka perlu dilakukan suatu uji terhadap kandungan racun ataupun zat-zat berbahaya yang terkandung dalam suatu produk makanan. Formalin atau senyawa kimia formaldehida (juga disebut metanal), merupakan aldehida berbentuknya gas dengan rumus kimia H_2CO .

Formalin awalnya disintesis oleh kimiawan Rusia Aleksandr Butlerov tahun 1859, tapi diidentifikasi oleh Hoffman tahun 1867. Formalin bisa dihasilkan dari pembakaran bahan yang mengandung karbon seperti dalam asap pada kebakaran hutan, knalpot mobil, dan asap tembakau. Dalam atmosfer bumi, formalin

dihasilkan dari aksi cahaya matahari dan oksigen terhadap metana dan hidrokarbon lain yang ada di atmosfer. Formalin dalam kadar kecil sekali juga dihasilkan sebagai metabolit kebanyakan organisme, termasuk manusia (Reuss, 2005).

Formalin merupakan elektrophil, bisa dipakai dalam reaksi substitusi aromatik elektrophilik dan senyawa aromatik serta bisa mengalami reaksi adisi elektrophilik dan alkena. Dalam keberadaan katalis basa, formalin bisa mengalami reaksi Cannizzaro, menghasilkan asam format dan metanol. Formalin bisa membentuk trimer siklik, 1,3,5-trioksana atau polimer linier polioksimetilena. Formasi zat ini menjadikan sifat-sifat gas formalin berbeda dari sifat gas ideal, terutama pada tekanan tinggi atau udara dingin. Formalin bisa dioksidasi oleh oksigen atmosfer menjadi asam format, karena itu larutan formalin harus ditutup serta diisolasi supaya tidak kemasukan udara (Reuss, 2005).

2.8 Bahaya Penggunaan Formalin untuk Tubuh

Formalin merupakan zat toksik dan sangat iritatif untuk kulit dan mata. Formalin bagi tubuh manusia diketahui sebagai zat beracun, karsinogen (penyebab kanker), mutagen (menyebabkan perubahan sel, jaringan tubuh), korosif, dan iritatif. Uap dari formalin sendiri sangat berbahaya jika terhirup oleh pernafasan dan juga sangat berbahaya serta iritatif jika tertelan manusia. Untuk mata, seberapa encerpun formalin ini tetap iritatif. Jika tertelan maka seseorang tersebut harus segera diminumkan air banyak-banyak dan segera diminta untuk memuntahkan isi lambungnya (Winarya, 2012).

Dampak buruk bagi kesehatan pada seseorang yang terpapar dengan formalin dapat terjadi akibat paparan akut atau paparan yang langsung kronik (bertahun-tahun), antara lain sakit kepala, radang hidung kronis (rhinitis), mual-mual, gangguan pernafasan baik berupa batuk kronis atau sesak nafas kronis. Formalin juga dapat merusak persyarafan tubuh manusia dan dikenal dengan zat yang bersifat beracun untuk persyarafan tubuh kita (neurotoksik). Gangguan pada persyarafan berupa susah tidur, sensitive, mudah lupa, dan sulit berkonsentrasi. Pada wanita akan menyebabkan gangguan menstruasi dan infertilas. Formalin juga dapat diserap oleh kulit dan seperti telah disebutkan diatas juga dapat terhirup oleh pernafasan kita. Oleh karena itu, dengan kontak langsung dengan zat tersebut tanpa menelannya juga dapat berdampak buruk bagi kesehatan. Penggunaan formalin jangka panjang pada manusia dapat menyebabkan kanker mulut dan tenggorokan. Bahkan pada penelitian binatang menyebabkan kanker kulit dan kanker paru (Winarya, 2012).