

# **KAJIAN KEAMANAN PANGAN BERBAGAI PRODUK PANGAN DI BANDAR LAMPUNG**

**Novita Herdiana dan Wisnu Satyajaya**

Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung

Email : [novita.herdiana@yahoo.com](mailto:novita.herdiana@yahoo.com)

## **ABSTRAK**

Keamanan pangan merupakan kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia. Penyalahgunaan bahan berbahaya yang dilarang untuk pangan misalnya formalin, boraks, rhodamin B, dan methanil yellow, serta penggunaan bahan tambahan pangan melebihi batas maksimal menjadi masalah keamanan pangan. Jenis produk pangan baik bahan segar maupun olahan yang berasal dari pangan nabati dan hewani merupakan salah satu produk yang sering ditambahkan bahan berbahaya untuk memperpanjang daya simpannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji keamanan pangan pada berbagai produk pangan nabati dan hewani yang beredar di Bandar Lampung sehingga produk tersebut aman dikonsumsi oleh masyarakat. Hasil pengujian kualitatif pada 94 sampel ditemukan 10 sampel mengandung formalin, 6 sampel mengandung boraks, 18 sample mengandung benzoat, 1 sample mengandung sianida dan 2 sampel mengandung klorit. Sedangkan methanil yellow, peroksida, nitrit, rhodamin dan iodat tidak ditemukan. Produk pangan khususnya produk pangan nabati dan hewani beserta olahannya yang beredar di pasar Bandar Lampung belum sepenuhnya bebas dari bahan berbahaya. Khususnya untuk penggunaan formalin, boraks, benzoat, klorit dan sianida

***Kata Kunci : Keamanan Pangan, produk pangan nabati dan hewani***

## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Keamanan pangan merupakan kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia. Secara umum, permasalahan pangan di Indonesia adalah akibat cemaran mikroba karena rendahnya kondisi sanitasi dan cemaran kimia karena lingkungan yang tercemar limbah industri. Penyalahgunaan bahan berbahaya yang dilarang untuk pangan misalnya formalin, boraks, rhodamin B, dan methanil yellow, serta penggunaan bahan tambahan pangan melebihi batas maksimal yang diijinkan juga menjadi masalah keamanan pangan.

Masalah keamanan pangan ini pada akhirnya akan berdampak pada kesehatan dan kualitas masyarakat Indonesia. Penyalahgunaan bahan berbahaya dan penggunaan

bahan tambahan pangan yang berlebihan pada akhirnya akan merusak citra pangan Indonesia dan menurunkan daya saing di pasar global.

Pangan yang aman adalah pangan yang tidak mengandung bahaya biologis misalnya parasit, cacing, virus, dan bakteri patogen yang dapat menyebabkan infeksi dan keracunan pada manusia. Juga bebas dari bahaya kimia, dan benda lain. Pangan yang tercemar oleh ketiga bahaya tersebut bila dikonsumsi dapat menyebabkan sakit. Bahan pangan yang mengandung bahaya kimia seperti formalin, boraks, atau pewarna tekstil semisal rhodamin-B dan metahnyl yellow akan mempengaruhi organ tubuh seperti memicu kanker dan kerusakan ginjal.

Keamanan pangan merupakan prasyarat bagi suatu produk pangan yang harus ditangani secara terpadu, melibatkan berbagai stakeholders baik dari pemerintah, industri, dan konsumen. Pada kenyataannya; pemerintah harus menanggung beban ganda keamanan pangan. Beban pertama berkaitan dengan masalah-masalah mendasar keamanan pangan, terutama masih belum diaplikasikannya prinsip *Good Manufacturing Practice* (GMP) dengan baik. Beban kedua, secara khusus berkaitan dengan industri pangan Indonesia yang berorientasi ekspor, yang harus menghadapi berbagai isu keamanan pangan baru yang selalu bermunculan dari waktu ke waktu.

Penyebab permasalahan beban ganda keamanan pangan di Indonesia adalah belum dipahami dan disadarinya arti strategis keamanan pangan. Oleh karena itu, pemerintah perlu memberikan perhatian yang layak pada pembenahan infrastruktur keamanan pangan, program pendidikan pada produsen dan konsumen, prioritas alokasi dana untuk pembangunan keamanan pangan, dan pembinaan dan fasilitasi prasarana untuk industri kecil dan menengah. Secara khusus, pemerintah perlu memberikan prioritas yang cukup pada pembinaan dan fasilitasi prasarana keamanan pangan untuk industri kecil dan menengah. Peningkatan kondisi keamanan pangan industri kecil menengah akan memberikan dampak pada peningkatan status kesehatan masyarakat, peningkatan daya saing produk, meningkatkan produktivitas dan akan berkontribusi pada peningkatan daya saing bangsa.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Permasalahan dalam penelitian ini adalah:

Kecenderungan masyarakat di Indonesia mempunyai pola makan yang tidak seimbang dengan mengkonsumsi berbagai jenis pangan yang mudah didapatkan di

pasar. Pola ini yang dimanfaatkan oleh produsen makanan yang nakal dengan menambahkan bahan kimia berbahaya ke dalam pangan dengan maksud memperbaiki penampilan dan agar lebih tahan lama. Berbagai pengawasan sudah dilakukan oleh pemerintah, tetapi nyatanya masih ditemui di pasaran berbsagai produk pangan yang tidak aman dikonsumsi di Bandar Lampung. Oleh karena itu, kajian keamanan pangan pada berbagai produk pangan yang beredar di Bandar Lampung perlu dilakukan untuk menjamin pangan yang aman dikonsumsi oleh masyarakat.

Konsumsi pangan oleh masyarakat yang tidak aman karena tercemar oleh bahan pangan berbahaya dapat menimbulkan berbagai penyakit. Masalah penyakit ini akan semakin besar jika tidak dilakukan upaya pengendalian jaminan keamanan pangan terhadap produk yang beredar di pasar. Oleh karena itu, pencegahan timbulnya berbagai penyakit ini perlu dilakukan dengan mengkonsumsi makanan yang aman.

Penggunaan bahan kimia sebagai bahan tambahan pangan oleh produsen makanan sering menggunakan dosis yang berlebih. Produsen tidak mengerti karena ketidaktahuan akan bahaya yang ditimbulkan. Oleh karena itu perlu dilakukan pemantauan rutin terhadap produk pangan di pasar dan pemberian penyuluhan kepada produsen produk pangan.

### **BAB III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan April sampai September 2014.

#### **3.2 Bahan dan Alat Penelitian**

Bahan berupa produk pangan akan diperoleh dari pasar di Bandar Lampung. Peralatan yang akan digunakan berupa test kits boraks, formalin, metanyl yellow, rhodamine B, sianida, benzoat, iodat, hipoklorit, peroksida, dan nitrit serta alat-alat glasswear untuk analisis.

### 3.3. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan cara mengambil sampel produk pangan secara acak di pasar Bandar Lampung dan kemudian dilakukan uji laboratorium di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung. Data disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif.

Sampel diambil dari pasar di Bandar Lampung yaitu Pasar Tugu, Pasar Gudang Lelang, dan Pasar Sukarame. Jenis Produk yang diuji adalah mie, bakso, kerupuk, empek-empek, tahu, tempe, terasi, ikan, daging, jus buah, sirup, saus, kecap, gula merah, kolang kaling, nata de coco, roti.

### 3.4. Pengamatan

#### 1. Boraks

Analisis dilakukan dengan menggunakan kits boraks dengan prosedur sebagai berikut:

- a. Bahan yang akan diuji digerus atau diblender (jika perlu ditambahkan air sekitar 5 ml). Selanjutnya diambil setengah sendok teh dan dimasukkan ke dalam wadah.
- b. tambahkan 10 tetes Reagent Cair dan diaduk hingga merata. Kemudian kertas uji dicelupkan dalam bahan yang diuji hingga kertas terbasahi
- c. Kertas uji dikeringkan dengan cara diangin-anginkan
- d. Setelah kering selanjutnya diamati bagian kertas uji yang tadi terbasahi. Jika terbentuk warna merah bata berarti bahan yang diuji positif mengandung boraks (*borax*) atau asam borat (*boric acid*).

Jika bahan uji berupa cairan maka dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Ambil 1 sendok makan bahan yang akan diuji ( $\pm 5$  ml) dan 4 tetes Reagent Cair. Tutup botol dan kocok dengan kuat .
- b. Ambil kertas uji dan celupkan ke dalam botol sampai terendam sebagian.
- c. Keringkan dengan cara diangin-anginkan.
- d. Setelah kering amati bagian Kertas Uji yang tadi terbasahi. Jika terbentuk warna merah bata berarti bahan yang diuji positif mengandung boraks (*borax*) atau asam borat (*boric acid*).

#### 2. Formalin

Pengujian formalin dilakukan dengan menggunakan test kit formalin terhadap bahan pangan. Analisis dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Ambil bahan makanan yang akan diuji dan cacah atau iris kecil-kecil.
  - b. Ambil 1 sendok makan (sekitar 10 g) bahan uji yang sudah dicacah.
  - c. Tambahkan 20 ml (sekitar 4 sendok makan) air panas dan aduk sekitar 1 menit.
  - d. Biarkan dingin terlebih dahulu. Ambil air rendaman tersebut sebanyak 5 ml atau 1 sendok makan.
  - e. Tambahkan 4 tetes reagent A dan 4 tetes reagent B, biarkan selama 10-20 menit.
  - f. Jika terbentuk warna ungu berarti bahan yang diuji positif mengandung formalin.
- Jika bahan uji berupa cairan, tahapan prosedur langsung ditambahkan 4 tetes reagent A dan 4 tetes reagent B dan diamati.

### **3. Metanyl Yellow**

Pengujian terhadap pewarna Metanyl Yellow dilakukan dengan kits Metanyl Yellow. Pengujian dilakukan terhadap produk pangan dengan cara sebagai berikut:

- a. Lumatkan bahan yang akan diuji dengan digerus atau blender (jika perlu tambahkan sedikit air).
- b. Ambil 1 sendok makan (sekitar 20 g) dan tambahkan 2 sendok makan air mendidih ( $\pm 10$  ml). Aduk sampai tercampur rata dan biarkan mengendap.
- c. Ambil 1 sendok makan airnya saja ( $\pm 5$  ml) ke dalam botol uji atau tabung reaksi dan tambahkan 4 tetes reagent A dan 4 tetes reagent B. Kocok sekitar 1 menit lalu amati perubahan warna yang terjadi.
- d. Jika terbentuk warna merah jambon (merah keunguan, akan menjadi ungu pekat jika kandungan senyawa banyak) atau warna pink maka bahan yang diuji positif mengandung Metanyl Yellow.

Jika bahan yang diuji berupa cairan, tahapan prosedur langsung ke bagian c dengan mengambil 5 ml bahan uji yang akan digunakan.

### **4. Rhodamine B**

Pengujian terhadap bahan pewarna Rhodamine B dilakukan dengan menggunakan test kits rhodamin B terhadap produk pangan. Pengujian dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Persiapan bahan uji. Jika bahan uji berupa padatan. Lumatkan bahan yang akan diuji dengan digerus atau blender (jika perlu tambahkan sedikit air). Ambil 1 sendok makan (sekitar 20 g) dan tambahkan 2 sendok makan air mendidih ( $\pm 10$  ml). Aduk sampai tercampur rata dan biarkan mengendap. Ambil sebanyak 5 ml airnya saja untuk pengujian. Jika bahan uji berupa cairan, ambil 5 ml (1 sendok makan) untuk pengujian.
- b. Masukkan 1 tetes reagent A dan 1 tetes reagent B serta 4 tetes reagent B2 ke botol uji atau tabung reaksi. Kocok sekitar 1 menit agar tercampur rata.
- c. Masukkan 1 sendok makan ( $\pm 5$  ml) cairan uji ke dalam botol uji atau tabung reaksi yang sudah berisi campuran reagent.
- d. Kocok sebentar dan diamkan campuran sekitar 10-20 menit lalu amati perubahan warna yang terjadi.
- e. Jika warna campuran berubah menjadi ungu berarti bahan yang diuji positif mengandung pewarna sintesis merah (Rhodamine B).

## 5. Sianida

Pengujian terhadap kandungan sianida bahan pangan dilakukan dengan test kits sianida. Pengujian dilakukan terhadap berbagai buah-buahan dan sayuran. Pengujian dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Persiapan reagent B. larutkan padatan reagent B dengan 100 ml air aqua mendidih lalu dinginkan, masukkan dalam botol Reagent B.
- b. Jika bahan uji berupa padatan, ambil sekitar 20 g (sekitar 1 sendok makan) bahan yang akan diuji, tambahkan air sebanyak 30 ml (6 sendok makan), lalu blender agar tercampur merata. Jika sampel uji berupa cairan maka dapat langsung dilakukan pengujian.
- c. Larutkan 1 ml cairan uji dengan 2 ml reagent A.
- d. Tambahkan 2 ml reagent B.
- e. Tambahkan HCl teknis tetes demi tetes sampai padatan yang terbentuk terlarut.
- f. Terbentuknya larutan dengan warna biru menunjukkan keberadaan sianida (*cyanide*) pada bahan pangan.

## 6. Benzoat

Test kit benzoat adalah test kit untuk pengujian senyawa benzoat seperti natrium benzoat atau asam benzoat yang sering digunakan sebagai pengawet. Dengan

test kit ini dapat diketahui kandungan asam benzoat atau natrium benzoat dalam produk makanan atau minuman. Pengujian dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Jika bahan uji merupakan padatan ambil sebanyak 3 g bahan yang akan diuji dan keringkan selama 4 jam pada suhu 105 °C. Gerus agar menjadi serbuk lalu ambil sebanyak 0,5 g dan larutkan dalam 3 ml alkohol panas.
- b. Jika bahan uji berupa cairan, ambil 0,5 ml bahan uji dan larutkan dalam 3 ml alkohol.
- c. Masukkan cairan uji ke dalam tabung reaksi atau botol kaca bening volume 10-20 ml. Tambahkan 2 tetes reagen A dan netralkan sampai pH 7. Tambahkan HCl 0,5 N jika pH >7 atau terlalu basa jika pH <7 tambahkan NaOH 0,5 N jika terlalu asam.
- d. Tambahkan 4 ml aquades dan 2 tetes reagen B.
- e. Tambahkan tetes demi tetes NaOH 0,5 N sambil dikocok sampai air berubah warna.
- f. Jumlah tetes cairan NaOH yang digunakan sebanding dengan 3,05 mg kandungan Asam Benzoat atau sebanding dengan 3,60 mg Natrium Benzoat per 0,5 g bahan uji.

## 7. Iodat

Pengujian terhadap senyawa iodat dilakukan dengan menggunakan test kits iodat. Pengujian dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Blender 1 sendok teh bahan makanan yang akan diuji dengan 2 sendok makan ( $\pm$  10 ml) air mendidih.
- b. Aduk lalu ambil 1 sendok makan dan tambahkan HCl teknis sebanyak 2 ml. Campuran ini disebut larutan uji. Jika bahan uji berupa cairan, maka dapat langsung dilakukan pengujian.
- c. Ambil 2 tetes reagen A ke dalam botol uji dan tambahkan air aqua 6 tetes lalu reagen B 2 tetes dan kocok agar tercampur merata.
- d. Tambahkan larutan uji 2 tetes dan reagen C 2 tetes kocok sebentar.
- e. Warna biru yang terbentuk menunjukkan bahwa bahan yang diuji mengandung Iodat seperti potasium iodat ( $KIO_3$ ) atau sodium iodat ( $NaIO_3$ )

## 8. Hipoklorit

Pengujian terhadap bahan pemutih yang mengandung senyawa hipoklorit dilakukan dengan menggunakan test kit hipoklorit. Pengujian dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Blender 1 sendok teh bahan makanan yang akan diuji dengan 2 sendok makan (10 ml) air mendidih. Campuran ini disebut larutan uji. Jika bahan uji berupa cairan langsung ke langkah berikutnya.
- b. Ambil 2 tetes (0,1 ml) larutan uji dan masukkan ke dalam botol uji.
- c. Tambahkan 2 tetes reagen A dan 2 tetes reagen B.
- d. Kocok lalu tambahkan 4 tetes reagen C dan kocok agar tercampur merata.
- e. Warna biru yang terbentuk menunjukkan bahwa bahan yang diuji mengandung hypoklorite seperti natrium hipoklorit (  $\text{NaOCl}$ ) atau kalsium hipoklorit ( $\text{Ca(OCl)}_2$ )

## 9. Peroksida

Pengujian terhadap bahan pemutih yang mengandung senyawa peroksida dilakukan dengan test kit peroksida. Pengujian dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Persiapan reagen A. Larutkan padatan reagen A dengan 100 ml air aqua, masukkan dalam botol reagen A.
- b. Blender 1 sendok teh bahan makanan yang akan diuji dengan 2 sendok makan (10 ml) air mendidih.
- c. Aduk lalu ambil 1 sendok makan dan tambahkan HCl teknis sebanyak 2 ml. Jika bahan uji berupa cairan langsung ke langkah berikutnya. Ambil 1 ml bahan uji dan tambahkan reagen A sebanyak 1 ml (20 tetes) dan reagen B sebanyak 1 ml (20 tetes).
- d. Tambahkan diethyl ether 2 ml.
- e. Fortek atau sentrifius selama 30 detik agar fase organik dan fase cair terpisah.
- f. Warna biru yang terbentuk pada lapisan bawah menunjukkan bahwa bahan yang diuji mengandung senyawa peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ).

## 10. Nitrit

Pengujian terhadap senyawa nitrit dilakukan dengan menggunakan test kit nitrit. Pengujian dilakukan dengan cara sebagai berikut:



- a. Jika sampel uji berupa padatan, ambil sekitar 20 g bahan yang akan diuji tambahkan air sebanyak 30 ml lalu blender agar tgercampur merata.
- b. Larutan ini (usahakan pH netral) jika terlalu asam tambahkan NaOH 2 mol/l atau jika terlalu basa tambahkan HCl 2 mol/l.
- c. Ambil 2 tetes (0,1 ml) larutan uji dan tambahkan 2 tetes (0,1 ml) reagen A.
- d. Kocok dan tambahkan 2 tetes (0,1 ml) reagen B tunggu selama 10 menit.
- e. Jika terbentuk warna ungu menandakan bahwa bahan mengandung nitrit.

## **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **4.1. Pelaksanaan Penelitian**

Pengambilan sampel produk telah dilakukan pada 3 (tiga) pasar tradisional wilayah Bandar Lampung. Jenis produk pangan yang diuji terdiri dari bahan segar dan olahan yang berasal dari pangan nabati dan hewani dengan jumlah sampel sebanyak 94 produk. Produk pangan yang diuji merupakan hasil produksi dari industri atau petani di Bandar Lampung dan sekitarnya. Berikut ini adalah jenis produk pangan yang menjadi sampel dalam penelitian ini.

1. Daging dan olahannya
2. Ikan dan olahannya
3. Tahu
4. Tempe
5. Bumbu basah dan pasta
6. Sayur-sayuran
7. Mie
8. Roti
9. Gula Merah
10. Nata de Coco dan Kolang Kaling

Pengambilan sampel dilakukan secara acak dengan metode convenience sampling. Prosedur Pengujian dilakukan sesuai dengan apa yang telah disampaikan pada Bab III. Test kit yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 1.



a



b



c



d



e



f



g



h



i



j

Keterangan: a). Formalin; b). Boraks; c) Benzoat; d)Hipoklorit; e) Methanil Yellow; f) Peroksida; g) Nitrit; h) Sianida; i) Rhodamin; dan j) Iodat.

Gambar 1. Test Kit yang digunakan dalam pengujian kualitatif

**a****b****c****d****e****f****g****h****i**

Keterangan: a,b,c,d). Daging, ikan dan olahannya; e,f). Tahu dan Tempe; g,h) Bumbu dan Pasta; i) nata de coco, kolang, kaling

Gambar 2. Sampel Penelitian

**a****b****c****d****e****f****g****h****i**

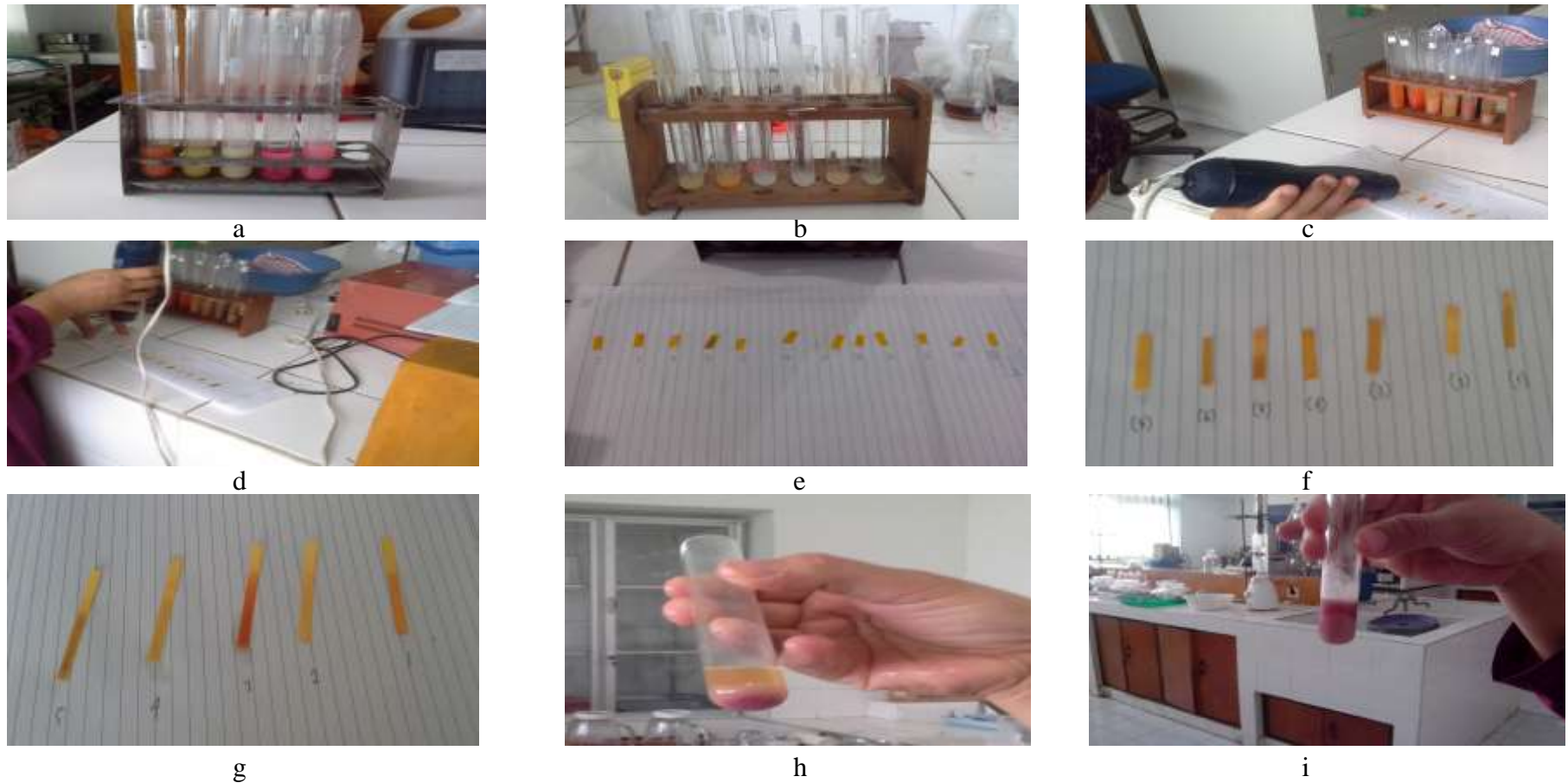
Keterangan: a,b). Sayur-sayuran; c). Roti; d) Mie; e) Kerupuk; f) Gula Merah; g,h,i) Sampel yang telah dihaluskan dan diencerkan

Gambar 3. Sampel Penelitian

**a****b****c****d****e****f****g****h****i**

Keterangan: a) Homogenisasi sampel; b,c,d,e) sampel sebelum ditambahkan reagen; f,g,h,i) sampel yang telah ditambahkan reagen Test kit

Gambar 4. Pelaksanaan uji kualitatif bahan berbahaya pada sampel



Keterangan: a,b) sampel yang telah ditambahkan reagen test kit; c,d) Salah satu tahap pengeringan kertas indikator pada uji boraks; e,f,g) Kertas indikator uji boraks (warna merah menunjukkan sampel positif mengandung boraks; h,i) perubahan warna pada sampel berupa endapan ungu menunjukkan positif mengandung formalin.

Gambar 5. Pelaksanaan uji kualitatif bahan berbahaya pada sampel









No	Sampel	Formalin	Boraks	Benzoat	Klorit	Metanil Yellow	Peroksida	Nitrit	Sianida	Rhodamin	Iodat
74	Tahu Coklat IV	-	-		-	-	-	-	-	-	-
75	Tahu Kuning Besar	-	+		-	-	-	-	-	-	-
76	Tahu Putih	-	-		-	-	-	-	-	-	-
77	Tauco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
78	Tempe	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
79	Terasi I	+	--	-	-	-	-	-	-	-	-
80	Terasi II	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
81	Terasi III	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	Bayam1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	Bayam2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	Kecipir	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	Kubis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86	Tomat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87	Daun Singkong	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
88	Kentang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	Kangkung1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	Kangkung2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91	Kacang Panjang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92	Taoge	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	Sawi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94	Seledri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Keterangan:** (+) Positif mengandung senyawa berbahaya

(-) Negatif mengandung senyawa berbahaya

## 4.2. Formalin

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, ditemukan 10 sampel positif mengandung formalin. Jenis pangan yang terdeteksi adanya kandungan formalin ini terdiri dari ikan segar (2), Terasi (3), Tahu (1), Tempe (1), Daging segar (1), dan Kerupuk (2). Sampel yang positif mengandung formalin berasal dari ketiga pasar yang digunakan sebagai objek penelitian.

Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa berbagai peraturan yang telah dibuat, masih belum dapat menghentikan produsen untuk tidak menggunakan formalin pada bahan pangan. Formalin adalah nama dagang dari formaldehide (HCOH), terdapat pula nama-nama yang lain seperti: ivalon, lysoform, quaternium-15, formalith, formol, metilene oxide, morbicid ataupun superlysoform (Imansyah, 2006).

Dalam mengawetkan suatu bahan, formalin mendeaktivasikan bakteri dengan menjadikan sel bakteri mengalami dehidrasi. Selain itu formalin yang ditambahkan akan bereaksi secara kimiawi dengan membentuk lapisan baru di permukaan dan tetap berada di dalam bahan, sehingga lapisan di bawahnya terlindungi dan serangan bakteri berikutnya dapat dicegah (Dewanti dan Hariyadi, 2006).

Formalin merupakan bahan kimia beracun yang sangat berbahaya bagi kesehatan. Pada konsentrasi yang tinggi dalam tubuh dapat menyebabkan iritasi lambung, alergi, muntah, diare bercampur darah, kencing bercampur darah, terjadinya perubahan fungsi sel atau jaringan yang dalam jangka waktu panjang dapat menyebabkan kanker, atau bahkan kematian karena adanya kegagalan peredaran darah (Imansyah, 2006).

Senyawa formalin dapat dengan mudah diidentifikasi, yaitu berasal dari bau yang ditimbulkannya. Mommies (2006) menyatakan bahwa *Programme on Chemical Safety* memberikan batas toleransi formalin yang dapat diterima oleh tubuh orang dewasa dalam satu hari adalah 1,5–14 mg. Penetapan tersebut didasarkan pada kemampuan hampir semua jaringan tubuh untuk memetabolisme formalin untuk membentuk asam formiat yang kemudian dapat dikeluarkan oleh tubuh melalui urine dan gas CO<sub>2</sub>.

Menurut Tjiptaningdyah (2010), berdasarkan tingkat perubahan warna yang terjadi pada sampel yang dianalisis, perubahan warna berkisar dari merah muda sampai merah gelap. Tingkat perubahan warna ini dapat mengidentifikasi besar konsentrasi formalin pada produk pangan yang diuji. Semakin gelap warna merah semakin tinggi konsentrasi formalin yang digunakan walau hal ini membutuhkan uji

lebih lanjut secara kualitatif. Pada penelitian ini warna yang didapatkan semuanya pada warna merah muda sehingga diperkirakan konsentrasinya berkisar antara 0 sampai 50 ppm.

Pengamatan fisik yang dilakukan menunjukkan bahwa ikan yang menggunakan bahan pengawet formalin ditandai dengan warna putih bersih, kenyal, insangnya berwarna merah tua bukan merah segar. Daging berformalin yang berwarna merah tua bukan merah segar. Beberapa hal yang dapat menjadi alasan penggunaan formalin adalah mengurangi harga es balok yang biasa untuk mengawetkan ikan segar, mutu ikan asin yang diperoleh lebih bagus daripada yang menggunakan garam tanpa formalin karena memiliki kenampakan lebih cerah dan tekstur dagingnya lebih tebal dan lebih kenyal, ikan juga lebih awet dan tidak ditumbuhi jamur. Pemakaian formalin juga mempercepat pengeringan dan membuat tampilan fisik tidak cepat rusak.

Pada ikan asin, rendemen ikan asin dengan formalin bisa mencapai 75%. Berbeda dengan rendemen dari ikan asin yang menggunakan garam, hanya sekitar 50% dari berat bahan baku. Hal ini dapat memicu penyalahgunaan oleh produsen untuk mendapatkan keuntungan dari berat yang dapat karena harga jual ikan asin menggunakan satuan kilogram (Riyadi, 2006).

Hal ini menunjukkan faktor teknis menjadi faktor utama yang mendorong penggunaan formalin untuk memenuhi permintaan segmen pasar tertentu, yang menginginkan ikan bertekstur kenyal dan lebih tahan lama. Segi teknis yang dipertimbangkan oleh pengolah adalah efektivitas dan kualitas pengawet yang lebih baik, hal ini dimiliki oleh pengawet non makanan.

Batas toleransi formalin yang dapat diterima oleh tubuh orang dewasa dalam satu hari adalah 1,5–14 mg. Penetapan tersebut didasarkan pada kemampuan hampir semua jaringan tubuh untuk memetabolisme formalin untuk membentuk asam formiat yang kemudian dapat dikeluarkan oleh tubuh melalui urine dan gas CO<sub>2</sub>.

### **4.3. Boraks**

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, ditemukan 6 sampel positif mengandung boraks. Jenis pangan yang terdeteksi adanya kandungan boraks ini terdiri dari tahu (1), Baso (2), Mie (2), dan Kerupuk (1). Produk pangan positif mengandung boraks ini berasal dari dua pasar objek penelitian.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa masih terdapat produk pangan yang dijual boraks yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Pengamatan fisik yang dilakukan pada olahan daging (bakso) yang mengandung boraks atau tidak menunjukkan bahwa terdapat perbedaan penampakan antara bakso yang mengandung boraks dan yang tidak. Hal ini sesuai dengan pendapat Putra (2009) bahwa ciri yang bisa dilihat untuk membedakan bakso yang mengandung boraks dan tidak adalah sebagai berikut:

- a. bakso mengandung boraks lebih kenyal dibanding bakso tanpa boraks.
- b. bakso mengandung boraks bila digigit sedikit lebih keras dibandingkan bakso tanpa boraks.
- c. bakso mengandung boraks tahan lama atau awet selama 3 hari sedang yang tidak mengandung boraks dalam 1 hari sudah berlendir.
- d. bakso mengandung boraks warnanya tampak lebih putih tidak merata. bakso yang aman berwarna abu-abu segar merata di semua bagian, baik di pinggir maupun tengah.
- e. bakso mengandung boraks baunya terasa tidak alami ada bau lain yang muncul.
- f. bila dilemparkan ke lantai akan memantul seperti bola bekel.

Boraks adalah senyawa kimia turunan dari logam berat boron (B), sebagai anti septik dan pembunuh kuman. Bahan ini banyak digunakan sebagai bahan anti jamur, pengawet kayu, dan antiseptik pada kosmetik. Asam borat atau boraks (*boric acid*) merupakan zat pengawet berbahaya yang tidak diizinkan digunakan sebagai campuran bahan makanan. Boraks memiliki rumus  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  berbentuk kristal putih, tidak berbau dan stabil pada suhu dan tekanan normal. Dalam air, boraks berubah menjadi natrium hidroksida dan asam borat.

Penelitian lain menunjukkan bahwa senyawa asam borat ini dipakai pada produk pangan agar teksturnya menjadi lebih baik. Asam borat berbentuk serbuk hablur kristal transparan atau granul putih tak berwarna dan tak berbau serta agak manis (Cahyadi, 2008).

Efek boraks yang diberikan pada makanan dapat memperbaiki struktur dan tekstur makanan. Seperti contohnya bila boraks diberikan pada bakso akan membuat bakso tersebut sangat kenyal dan tahan lama, sedangkan pada kerupuk yang mengandung boraks jika digoreng akan mengembang dan empuk serta memiliki tekstur yang bagus dan renyah.

Boraks merupakan racun bagi semua sel. Pengaruhnya terhadap organ tubuh tergantung konsentrasi yang dicapai dalam organ tubuh. Karena kadar tertinggi yaitu 10/20 gr/kg berat badan pada orang dewasa dan 5 gr/kg pada anak-anak tercapai pada waktu diekskresi maka ginjal merupakan organ yang paling terpengaruh dibandingkan dengan organ yang lain (Saparinto dan Hidayati, 2006).

Efek negatif dari penggunaan boraks dalam pemanfaatannya yang salah pada kehidupan dapat berdampak sangat buruk pada kesehatan manusia. Boraks memiliki efek racun yang sangat berbahaya pada sistem metabolisme manusia sebagai halnya zat-zat tambahan makanan lain yang merusak kesehatan manusia. Dalam Peraturan Menteri Kesehatan No.722/MenKes/Per/IX/88 boraks dinyatakan sebagai bahan berbahaya dan dilarang untuk digunakan dalam pembuatan makanan. Dalam makanan boraks akan terserap oleh darah dan disimpan dalam hati. Karena tidak mudah larut dalam air boraks bersifat kumulatif. Selain itu boraks juga dapat menyebabkan gangguan pada bayi, gangguan proses reproduksi, menimbulkan iritasi pada lambung, dan atau menyebabkan gangguan pada ginjal, hati, dan testis.

Menurut Saparinto dan Hidayati (2006), gejala awal keracunan boraks bisa berlangsung beberapa jam hingga seminggu setelah mengonsumsi atau kontak dalam dosis toksis. Gejala klinis keracunan boraks biasanya ditandai dengan hal-hal berikut.

- a. Sakit perut sebelah atas, muntah dan mencret
- b. Sakit kepala, gelisah
- c. Penyakit kulit berat
- d. Muka pucat dan kadang-kadang kulit kebiruan
- e. Sesak nafas dan kegagalan sirkulasi darah
- f. Hilangnya cairan dalam tubuh
- g. Degenerasi lemak hati dan ginjal
- h. Otot-otot muka dan anggota badan bergetar diikuti dengan kejang-kejang
- i. Kadang-kadang tidak kencing dan sakit kuning
- j. Tidak memiliki nafsu makan, diare ringan dan sakit kepala
- k. Kematian

#### **4.4. Benzoat**

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, ditemukan 18 sampel positif mengandung benzoat. Jenis pangan yang terdeteksi adanya kandungan benzoat ini terdiri dari bumbu dapur (3), saos (3), dan roti (12). Adanya asam benzoat dalam

sampel ditunjukkan dengan terbentuknya endapan benzoat berwarna coklat kemerahan. Hal yang perlu menjadi perhatian khususnya adalah pada produk roti yang semuanya mengandung benzoate padahal dari 12 sampel hanya 5 produk yang mencantumkan penggunaan benzoat pada labelnya.

Penggunaan kandungan benzoat dapat dijelaskan dikarenakan penggunaan benzoat diperbolehkan di Indonesia. Tetapi yang perlu diperhatikan adalah kadar benzoat yang dimiliki karena pada kadar yang melebihi 600 mg/kg dapat membahayakan kesehatan konsumen Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 722/MENKES/PER/IX/88.

Benzoat digunakan untuk meningkatkan daya simpan pada produk pangan. Pada roti, penggunaan benzoat dapat menghambat pertumbuhan jamur hingga 7 hari. Secara fisik Na-benzoat mirip dengan garam meja sehingga kemungkinan pedagang mengenalinya sebagai garam. Na-benzoat diperjualkan secara eceran di pasar dikemas dalam kantong plastik dan tidak disertai label. Penambahan Na benzoat yang melebihi batas yang diizinkan, dapat menimbulkan keracunan yang ditandai gejala pusing, mual, dan muntah (Windy *et al*, 2013).

#### **4.5. Hipoklorit**

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, ditemukan 2 sampel positif mengandung klorit. Jenis pangan yang terdeteksi adanya hipoklorit adalah daging/ikan olahan (2) yang berasal dari 1 pasar objek penelitian.

Senyawa hipoklorit dapat berasal dari penggunaan air atau sanitiser pada produk pangan. Kombinasi larutan klorin dalam bentuk natrium hipoklorit (NaOCl) dan asam asetat mampu mematikan mikroba patogen karena suasana asam akan memacu pembentukan asam hipoklorit dari natrium hipoklorit yang merupakan agens bakterisidal yang lebih tinggi dibanding ion-ion klorida ( $Cl_2$  dan  $OCl^-$ ). Larutan natrium hipoklorit, umumnya dikenal sebagai pemutih atau *clorox*, adalah seringkali digunakan sebagai penawar infeksi (*desinfektan*) atau bahan pemutih. Nama lain natrium hipoklorit ialah natrium klorat(I). Dalam pengolahan makanan, sodium hipoklorit digunakan untuk membersihkan peralatan persiapan makanan, buah-buahan dan pengolahan sayuran, produksi jamur, daging dan produksi unggas, produksi sirup maple dan pengolahan ikan (Winarti dan Miskiyah, 2010).

Natrium hipoklorit adalah pengoksidasi kuat yang bersifat korosif, larutan membakar kulit dan menyebabkan cacat mata, terutama ketika digunakan dalam



bentuk pekat. NFPA menyatakan bahwa, hanya larutan yang mengandung lebih dari 40% berat natrium hipoklorit dianggap pengoksidasi berbahaya. Larutan kurang dari 40% digolongkan sebagai bahaya oksidasi sedang. Klorinasi air minum dapat mengoksidasi kontaminan-kontaminan organik, yang menghasilkan trihalometan (juga disebut haloform), yang tak lain adalah zat karsinogenik.

#### **4.6. Methanil Yellow**

Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan tidak ditemukan sampel yang positif mengandung methanil yellow. Menurut Badan POM (2011), Metanil Yellow adalah zat warna sintesis berbentuk serbuk berwarna kuning kecoklatan, larut dalam air, agak larut dalam benzen, eter, dan sedikit larut dalam aseton. Metanil yellow umumnya digunakan sebagai pewarna tekstil dan cat serta sebagai indikator reaksi netralisasi asam-basa. Namun pada prakteknya, di Indonesia pewarna ini sering disalahgunakan untuk mewarnai berbagai jenis pangan antara lain kerupuk, mie, tahu, dan pangan jajanan yang berwarna kuning, seperti gorengan. Metanil yellow adalah senyawa kimia azo aromatik amin yang dapat menimbulkan tumor dalam berbagai jaringan hati, kandung kemih, saluran pencernaan atau jaringan kulit. Jangan mewarnai pangan dengan metanil yellow.

Beberapa ciri pangan yang mengandung metanil yellow adalah produk pangan berwarna kuning mencolok dan berpendar. Selain itu, terdapat titik-titik warna akibat pewarna tidak tercampur secara homogen, misalnya pada kerupuk.

#### **4.7. Peroksida**

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, tidak ditemukan sampel yang positif mengandung peroksida. Menurut Balai POM (2013), Hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) adalah cairan bening, agak lebih kental daripada air, yang merupakan oksidator kuat. Sifat terakhir ini dimanfaatkan manusia sebagai bahan pemutih (*bleach*), disinfektan, oksidator, dan sebagai bahan bakar roket. Penggunaan hidrogen peroksida dalam kosmetika dan makanan tidak dibenarkan karena zat ini mudah bereaksi (oksidan kuat) dan korosif. bahan kimia  $H_2O_2$  untuk membersihkan kotoran yang menempel pada ikan yang akan diolah.

Pada produk hewani seperti ikan, pemberian  $H_2O_2$  dilakukan jika penampilannya kurang baik. Perendaman dengan  $H_2O_2$  dapat memutihkan ikan dan

menghilangkan lendir dan kotoran yang menempel pada ikan. Menurut Hanny Wijaya (1997),  $H_2O_2$  tidak dibenarkan dalam pengolahan makanan, karena sifat dari hydrogen peroksida tersebut bersifat karsinogenik, mudah bereaksi (oksidator kuat) dan korosif. Hidrogen peroksida dijual bebas, dengan berbagai merek dagang dalam konsentrasi rendah (3-5%) sebagai pembersih luka atau sebagai pemutih gigi (pada konsentrasi terukur). Dalam konsentrasi agak tinggi dijual sebagai pemutih pakaian dan disinfektan.

#### 4.8. Nitrit

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, tidak ditemukan sampel yang positif mengandung nitrit. Nitrit merupakan salah satu zat pengawet yang biasanya digunakan dalam proses pengawetan daging untuk memperoleh warna yang baik dan mencegah pertumbuhan mikroba. Penggunaan nitrit juga dilakukan untuk meminimalisir ketengikan dan dapat memperpanjang masa simpan produk. Nitrit sebagai pengawet diijinkan penggunaannya, akan tetapi perlu diperhatikan penggunaannya dalam makanan agar tidak melampaui batas, sehingga tidak berdampak negatif terhadap kesehatan manusia.

Permenkes RI No. 1168/Menkes/Per/X/1999 tentang bahan tambahan makanan, membatasi penggunaan maksimum pengawet nitrit di dalam produk olahan yaitu sebesar 125 mg/kg. Konsumsi nitrit yang berlebihan dapat menimbulkan kerugian bagi pemakainya, baik yang bersifat langsung, yaitu keracunan, maupun yang bersifat tidak langsung, yaitu nitrit bersifat karsinogenik.

Menurut POM (2013), nitrit yang terserap dalam darah, mengubah hemoglobin darah manusia menjadi nitrose hemoglobin atau methemoglobin yang tidak berdaya lagi mengangkut oksigen. Kebanyakan penderita methemoglobinemia menjadi pucat, cianosis (kulit kebiru-biruan), akibatnya sesak nafas, muntah dan shock. Kematian pada penderita dapat terjadi apabila kandungan methemoglobin lebih tinggi dari  $\pm 70\%$ .

Konsumsi nitrit pada manusia dibatasi sampai 0,4mg/kg berat badan per hari. Akan tetapi besarnya kadar nitrit juga berhubungan dengan pembentukan nitrosamin yang bersifat karsinogenik. Senyawa nitrosamin dapat terbentuk dengan mudah dari interaksi antara nitrit dan amin sekunder atau tersier, terutama pada kondisi asam.

Saat ini belum ditemukan bahan kimia lain yang dapat menggantikan fungsi nitrit pada proses curing daging olahan. Oleh sebab itu, jalan yang dapat ditempuh

untuk mencegah terbentuknya senyawa nitrosamin adalah dengan mengurangi kadar nitrit dalam produk daging olahan tetapi tetap menjaga agar bakteri *Clostridium botulinum* tidak tumbuh. Caranya antara lain dengan mengurangi jumlah nitrit yang digunakan sebagai bahan pengawet disertai dengan penambahan bahan anti-mikroba seperti sorbat atau menambahkan vitamin C atau vitamin E ke dalam daging olahan yang merupakan penghambat reaksi nitrosasi.

Sebenarnya penggunaan bahan tambahan lain dalam proses curing juga dapat memperpanjang masa simpan produk daging olahan. Bahan tersebut misalnya gula, penyedap, bumbu, garam, merica, bahan pemanis, bahan pengisi, bahan pengikat atau pengompak, bahan extender serta zat padat susu kering tanpa lemak.

#### **4.9. Sianida**

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, hanya ditemukan 1 sampel yang positif mengandung sianida yaitu sayuran daun singkong yang secara alami memang merupakan sumber dari sianida. Pada kadar yang rendah seperti secara alami terkandung dalam suatu produk, sianida dapat dihilangkan melalui proses pencucian.

Asam sianida tidak boleh ditambahkan langsung kedalam produk pangan. Hanya boleh terdapat dalam produk pangan secara alami atau sebagai akibat dari penambahan perisa alami. Batas maksimum makanan 1 mg/kg, minuman 1 mg/Kg, kembang gula 25 mg/kg, sari buah berbiji tunggal 5 mg/kg, minuman beralkohol 1% per volume dan produk yang mengandung kacang-kacangan dan umbi-umbian

Menurut BSN dalam SNI 01-7152-2006, HCN adalah racun protoplasmatik seperti sianida yang lain. Ion sianida bergabung dengan enzim yang membawa oksigen dapat menghambat aktivitas sel dan merupakan ancaman terhadap fungsi-fungsi vital. Banyak pangan yang mengandung bahan sianogenik sianida yang diproduksi dalam metabolisme menjadi tiosianat. Sianida dapat terjadi secara alami pada bahan perisa tertentu sebagian lagi diturunkan dari buah-buahan dan bagian lain dari spesies *Pronis* dan dinyatakan bahwa sianida adalah unsur organoleptik.

Menurut Department of Industry Australian (2008), sianida merupakan konstituen kimia beracun (berbahaya) yang umum terkandung dalam limbah B3, termasuk kategori super toxic. Sianida dan garam sianida memberikan efek racun yang cepat, dalam dosis 60-90 mg dapat menyebabkan kematian manusia. Penggunaan hidrogen sianida sebagai pestisida, fumigant serta pemakaian larutan garam sianida dalam sintesis kimiawi dan pemrosesan logam berpotensi

menyebabkan pemaparan terhadap manusia. Pemaparan gas hidrogen sianida (HCN) dapat pula terjadi dari pembakaran polimer yang mengandung nitrogen. Gejala keracunan sianida, antara lain menyempitkan saluran nafas, mual, muntah, sakit kepala, bahkan pada kasus berat dapat menimbulkan kematian.

#### **4.10. Rhodamin**

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, tidak ditemukan sampel yang positif mengandung rhodamin. Hal ini menunjukkan bahwa sudah cukup baiknya pengawasan peredaran untuk bahan pewarna yang dilarang ini. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya bahwa perlu diwaspadai pewarna yang beredar dimasyarakat umumnya tidak berlabel dan beberapa diantaranya mengandung rhodamin B.

Menurut Pom (2012), Rhodamin B adalah zat warna sintetis berbentuk serbuk kristal, berwarna hijau atau ungu kemerahan, tidak berbau, dan dalam larutan berwarna merah terang berfluoresens. Rhodamin B umumnya digunakan sebagai pewarna kertas dan tekstil. Percobaan pada binatang menunjukkan rhodamin B diserap lebih banyak pada saluran pencernaan. Kerusakan pada hati tikus terjadi sebagai akibat pakan yang mengandung rhodamin B dalam konsentrasi yang tinggi. Konsumsi rhodamin B dalam waktu lama dapat menimbulkan gangguan fungsi hati dan kanker hati

Pemberian Rhodamin B dengan konsentrasi 150, 300, dan 600 ppm berakibat terjadinya kerusakan jaringan hati. Kerusakan ditandai dengan terjadinya piknotik dan hiperkromatik dari nukleus, degenerasi lemak dan sitolisis hingga terjadi perubahan bentuk sel hati menjadi nekrosis dan disintegrasi jaringan sekitarnya, Pemerintah telah melarang penggunaan rhodamin B dalam pangan melalui Permenkes No. 239/Menkes/Per/IX/85.

#### **4.11. Iodat**

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, tidak ditemukan sampel yang positif mengandung iodat. Potasium iodat (KIO<sub>3</sub>) atau sodium iodat (NaIO<sub>3</sub>). Potasium iodat atau sodium iodat kadang digunakan produsen atau pedagang sebagai pengawet khususnya pada produk ikan dan olahannya.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

- 1) Hasil pengujian kualitatif pada 94 sampel ditemukan 10 sampel mengandung formalin, 6 sampel mengandung boraks, 18 sampel mengandung benzoat, dan 2 sampel mengandung klorit.
- 2) Tidak ditemukan sampel yang positif mengandung methanil yellow, peroksida, nitrit, sianida, rhodamin dan iodat.
- 3) Sampel yang positif mengandung bahan berbahaya berasal dari tiga pasar sebagai objek penelitian. Gambar 4. Pelaksanaan uji kualitatif bahan berbahaya pada sampel
- 4) Produk pangan yang beredar di pasar Bandar Lampung belum sepenuhnya bebas dari bahan berbahaya. Khususnya untuk penggunaan formalin, boraks, benzoat, dan klorit.

### 5.2. Saran

- 1) Perlu dilakukan penelitian lanjutan berupa analisis kuantitatif terhadap kadar yang dimiliki khususnya pada produk yang positif mengandung senyawa berbahaya.
- 2) Kegiatan pengawasan terhadap peredaran dan penggunaan bahan berbahaya harus dilakukan secara rutin oleh pihak instansi terkait.
- 3) Kegiatan penyuluhan pada konsumen, produsen dan pedagang perlu dilakukan secara intensif untuk memberikan informasi tentang penggunaan bahan berbahaya pada produk pangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-7152-2006. Bahan Tambahan Pangan-Persyaratan Perisa dan Penggunaan dalam Produk Pangan.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan (POM). 2011. Bahaya Keracunan Metanil Yellow pada Pangan. <http://ik.pom.go.id/v2013/wp-content/uploads/2011/11/>
- \_\_\_\_\_. 2013a. Hidrogen Peroksida. [http://ik.pom.go.id /v2013/katalog/Hidrogen%20Peroksida.pdf](http://ik.pom.go.id/v2013/katalog/Hidrogen%20Peroksida.pdf)
- \_\_\_\_\_. 2013b. Mewaspada Bahaya Keracunan Akibat Penggunaan Pengawet Nitrat dan Nitrit pada Daging Olahan. <http://ik.pom.go.id/v2013/wp-content/uploads/2011/11/Penggunaan-Pengawet-Berlebih-pada-Daging-Olahan.pdf>
- \_\_\_\_\_. 2012. Bahaya Rhodamin B sebagai Pewarna pada Pangan. <http://ik.pom.go.id/v2012/wp-content/uploads/2011/11/bahaya-rhodamin-b-sebagai-Pewarna-pada-Pangan>
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1988. Peraturan Menteri kesehatan Republik Indonesia Nomor 722/MenKes/Per/IX/88 tentang Bahan Tambahan Pangan. DepKes RI : Jakarta.
- Department of Industry Australian. 2008. Pengelolaan Sianida. Attorney General's Department. Canberra.
- Dewanti, R. dan Hariyadi, 2004. Penelitian Tentang Keamanan Produk Hasil Perikanan. Bahan Lokakarya Jejaring Intelijen Pangan, 2 September 2004, Jakarta.
- Fardiaz, Srikandi. 1992. Organisme Patogen. Materi Pelatihan Singkat Keamanan Pangan, Standart dan Peraturan Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB
- Fransiska Zakaria. 1992. Komponen Kimia Berbahaya. Materi Pelatihan Singkat Keamanan Pangan, Standart dan Peraturan Pangan. PAU PanFgan dan Gizi IPB
- Hanny Wijaya. 1997. Bahan Tambahan Pangan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Hasna Hayati Nur, Dyah Suryani Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta Analisis kandungan nitrit dalam sosis pada distributor sosis di kota Yogyakarta. KES MAS Vol. 6 No. 1, Januari 2012 : 1 – 74.
- Imansyah B, 2006. Mengenal Formalin dan Bahayanya. Akademi Kesehatan Lingkungan Bandung. Bandung.
- Putra, A.K. 2009. Formalin dan Boraks pada Makanan. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Riyadi, P,H. 2006. Analisis Kebijakan Keamanan Pangan Produk Hasil Perikanan. Tesis. Program Pascasarjana. Universitas Diponegoro.
- Saparinto, C. Hidayati, D. 2006. Bahan Tambahan Pangan. Yogyakarta: Kanisius
- Tatang Purawijaya. 1992. Keracunan Makanan di Indonesia. Materi Pelatihan Singkat Keamanan Pangan, Standart dan Peraturan Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB
- Tjiptaningdyah. 2010. Studi Keamanan Pangan pada Tahu Putih yang beredar di Pasar Sidoarjo (Kajian dari Kandungan Formalin). Jurnal. Penelitian Hayati: 15 (159-164). 2010

- Umar Santoso, 2009. Peranan Ahli Pangan Dalam Mendukung Keamanan dan Kehalalan Pangan. Pidato Pengukuhan Guru Besar dalam Bidang Kimia Pangan dan Hasil Pertanian pada Fakultas Teknologi Pertanian UGM.
- Widyaningsih, T.D. dan Murtini, ES. 2006. Alternatif Pengganti Formalin pada Produk Pangan. Jakarta: Trubus Agrisarana
- Yuliarti, N. 2007. Awas Bahaya Di Balik Lezatnya Makanan. Yogyakarta: Andi
- Winarti, C dan Miskiyah. 2010. Status Kontaminan pada Sayuran dan Upaya Pengendaliannya di Indonesia. Pengembangan Inovasi Pertanian 3(3):227-337.
- Windy Sumarauw, Fatimawali, Adithya Yudistira. 2013. Identifikasi dan Penetapan Kadar Asam Benzoat pada Kecap Asin yang Beredar di Kota Manado. Jurnal Ilmiah Farmasi Pharmacon. UNSRAT Vol. 2 No. 01 Februari