

**KAJIAN ANALISIS CEMARAN KANDUNGAN BORAKS  
( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) DALAM LONTONG  
DI PASAR LEMBANG KABUPATEN BANDUNG BARAT**

---

**ARTIKEL**

---

**Karya Tulis Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Dari Universitas Pasundan**

**Oleh :**

**Mulyana  
10.30.20101**



**JURUSAN TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2015**

**KAJIAN ANALISIS CEMARAN KANDUNGAN BORAKS  
(Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>·10H<sub>2</sub>O) DALAM LONTONG  
DI PASAR LEMBANG KABUPATEN BANDUNG BARAT**

Mulyana\*, Ir. Sumartini,MP.\*\*Ir.Tantan Widianara,MT\*\*\*

**ABSTRACT**

*Borax used by the people of Indonesia to make lontong. Borax locally known as air bleng, salt bleng or pijer. Borax can be absorbed in the body stored in the accumulation in the liver, brain and testes (testicles), which eventually will act as a carcinogen. The Government prohibits the use of borax rules July 1979 and reinforced through Permenkes 1168/Menkes/Per/X/1999. But in reality there are still many people who use borax as an additional ingredient.*

*The purpose of this study was to analyze and to inform the borax content in lontong that come from 12 sub districts in Lembang that sold in shops. The benefits of this research is for let people know there are lontong that containing borax in Lembang district area. The research method includes several stages including surveys and data analysis, determination of the location, retrieval and preparation of samples, testing borax qualitatively with curcumin and flame test method, quantitative covering levels of borax acidimetry and also the analysis of protein content Kjeldahl method.*

*Results of the study samples of lontong in Lembang districts that positive containing borax 157.99 ppm are samples taken from the village Cikole. Testing for protein content in the lontong, the highest in the village Wangunsari amounted to 2.8875%, and the lowest in Cibogo at 2.6794%.*

## PENDAHULUAN

Umumnya pengelolaan makanan dilakukan untuk menghasilkan produk makanan yang disukai dan berkualitas baik. Untuk mendapatkan makanan seperti yang diinginkan maka sering pada proses pembuatannya dilakukan penambahan “Bahan Tambah Makanan (BTM)” yang disebut zat aktif kimia (*food additive*) (Widyastuti, 2005).

Bahan tambahan makanan yang digunakan untuk menjaga kualitas makanan salah satunya adalah zat pengawet. Pengawetan dengan zat kimia merupakan teknik yang relatif sederhana dan murah. Cara ini terutama bermanfaat bagi wilayah yang tidak mudah menyediakan sarana penyimpanan pada suhu rendah. Konsentrasi bahan pengawet yang diizinkan oleh peraturan sifatnya adalah penghambatan dan bukannya mematikan organisme-organisme pencemar, oleh karena itu populasi mikroba dari bahan pangan yang akan diawetkan harus dipertahankan seminimum mungkin dengan cara penanganan dan pengolahan secara higienis. Bahan kimia berbahaya yang bukan ditujukan untuk makanan, justru ditambahkan kedalam makanan misalnya boraks akan sangat membahayakan konsumen (Yuliarti, 2009).

Boraks digunakan oleh masyarakat Indonesia untuk pembuatan lontong, baso, gendar, dan lain-lain. Boraks secara lokal dikenal sebagai airbleng, garam bleng atau pijer (Winarno dan Rahayu, 1994). Boraks bisa diserap melalui kulit dan boraks yang terserap dalam tubuh ini akan disimpan secara akumulasi di dalam hati, otak dan testis (buah zakar) yang akhirnya akan bersifat sebagai karsinogen. Pemerintah melarang penggunaan boraks per Juli 1979 dan dikuatkan melalui SK Menteri Kesehatan RI No 733/Menkes/Per/IX/1988. Namun kenyataannya masyarakat masih

saja banyak yang menggunakan boraks sebagai bahan tambahan pada pembuatan makanan, sehingga dapat dikatakan bahwa penggunaan boraks di kalangan masyarakat ini dapat dipandang sebagai perilaku (Susiana, 2007).

Boraks banyak disalahgunakan oleh produsen nakal untuk pembuatan kerupuk beras, mie, lontong (sebagai pengeras), ketupat (sebagai pengeras), bakso (sebagai pengental dan pengawet), kecap (sebagai pengawet), bahkan pembuatan bubur ayam (sebagai pengental dan pengawet). Padahal fungsi boraks yang sebenarnya adalah digunakan dalam dunia industri non pangan sebagai bahan solder, bahan pembersih, pengawet kayu, antiseptik, dan pengontrol kecoa (Suhanda, 2012). Sering mengkonsumsi makanan berboraks akan menyebabkan gangguan otak, hati, lemak dan ginjal. Dalam jumlah banyak, boraks menyebabkan demam, anuria (tidak terbentuknya urin), koma, merangsang sistem saraf pusat, menimbulkan depresi, apatis, sianosis, tekanan darah turun, kerusakan ginjal, pingsan bahkan kematian (Nasution, 2009).

Asam borat merupakan senyawa bor yang dikenal dengan nama boraks, mudah menguap pada pemanasan dengan kehilangan satu molekul airnya yang secara perlahan berubah menjadi asam metaborik (Cahyadi, 2006). Boron (B) adalah unsur berwarna hitam yang dianggap sebagai senyawa metalloid dengan titik leleh dan titik didih yang tinggi (titik leleh =  $2.177^{\circ}\text{C}$ , titik didih =  $3.658^{\circ}\text{C}$ ) (Pudjattama, 1992). Berdasarkan beberapa pustaka yang menguraikan tentang sifat boraks dan boron maka analisis yang menggunakan pemanasan pada suhu tinggi ( $>105^{\circ}\text{C}$ ), kadar boraks yang tepat adalah dihitung sebagai senyawa yang stabil yaitu dalam bentuk senyawa boronnya (B).

Kecamatan Lembang dipilih sebagai lokasi pengambilan sampel dipilih dengan alasan karena domisili peneliti yang berada di sekitar Lembang Kabupaten Bandung Barat. Lokasi pengambilan sampel di Kecamatan Lembang tepatnya dilakukan di Pasar Lembang, yang merupakan satu-satunya pasar di kecamatan Lembang serta merupakan pasar terbesar di Kabupaten Bandung Barat. Selain itu, Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat merupakan salah satu destinasi tujuan wisata yang banyak dikunjungi para wisatawan.

Tentunya hasil penelitian ini diharapkan akan memberikan informasi yang bermanfaat mengingat pentingnya

## **METODOLOGI PERCOBAAN**

### **Bahan dan Alat Penelitian**

#### **Bahan yang digunakan**

Bahan-bahan yang digunakan adalah sampel yang terdiri lontong yang di ambil dari pedagang Lontong di Pasar Lembang Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat.

Selain itu bahan yang digunakan untuk keperluan analisis antara lain Metanol,  $H_2SO_4$  p, standar boraks, HCl 0.1 N, indikator metal merah, aquadest, Asam Oxalat di-hidrat p.a, indikator Phenopthalien, katalisator  $HgO$  /  $Na_2SO_4$  (0,7 gram/5 gram), larutan NaOH 30 %, larutan Natrium Tiosulfat, Granul Seng, larutan NaOH 0,1 N, larutan Baku HCl 0,1 N.

#### **Alat-alat yang digunakan**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur, labu ukur, pipet volume, gelas kimia, timbangan, Erlenmeyer, pipet tetes, kertas timbang, batang pengaduk, cawan kruss, tang kruss, kompor, kawat kasa, buret, klem, statif

ketersediaan produk pangan yang aman dan berkualitas. Selain itu, penelitian ini dilakukan di Pasar Lembang Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat karena belum adanya penelitian yang terpublikasi mengenai analisis kandungan boraks pada lontong yang dijual di Pasar Lembang Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat.

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode sampling dengan melihat jumlah pedagang lontong di Pasar Lembang, terdapat 12 pedagang lontong di Pasar Lembang. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil sampel tiap pedagang yang menjual lontong di Pasar Lembang.

### **Metode Penelitian**

#### **Penelitian Pendahuluan**

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode sampling. Metode sampling yang dipakai adalah sampling peluang, sebuah sampel yang anggota-anggota diambil dari populasi berdasarkan peluang yang diketahui, khususnya jika tiap anggota populasi mempunyai peluang yang sama untuk diambil menjadi sampel.

#### **Rancangan Perlakuan**

Rancangan perlakuan yang digunakan adalah metode sampling peluang. Cara yang ditempuh oleh peneliti adalah dengan mengambil lokasi pengambilan sampel dari pedagang lontong yang ada di pasar Lembang

#### **Rancangan Analisis**

Metode analisis yang digunakan adalah analisis kualitatif kandungan boraks pada lontong adalah dan uji nyala kemudian melakukan analisis kuantitatif

kadar boraks pada sampel lontong yang positif mengandung boraks.

Tabel 1. Sampling lontong di Pasar Lembang

No	Kode Sampel	Jumlah Sampel	Keterangan
1	Lontong 1a	2	
2	Lontong 2b	2	
3	Lontong 3c	2	
4	Lontong 4d	2	
5	Lontong 5e	2	
6	Lontong 6f	2	
7	Lontong 7g	2	
8	Lontong 8h	2	
9	Lontong 9i	2	
10	Lontong 10j	2	
11	Lontong 11k	2	
12	Lontong 12l	2	

### Deskripsi Percobaan

Deskripsi percobaan penelitian ini meliputi beberapa tahap, yaitu : survey pasar, pengambilan sampel, preparasi sampel, dan pengujian kandungan boraks dalam lontong .

#### (1) Survey Pasar

Survey pasar yang digunakan adalah metode sampling peluang, sebuah sampel yang anggota-anggota diambil dari populasi berdasarkan peluang yang diketahui, khususnya jika tiap anggota populasi mempunyai peluang yang sama untuk diambil menjadi sampel. Cara yang ditempuh peneliti adalah dengan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penelitian Pendahuluan

#### Boraks

Hasil pengujian boraks pada lontong dari 12 sampel 2 diantaranya positif mengandung boraks artinya masih ada yang menggunakan borak sebagai bahan tambahan makanan, padahal ini dilarang keras sesuai Permenkes 1168/Menkes/Per/X/1999 tentang Perubahan atas Permenkes No. 722/ Menkes/Per/IX/1988 tentang Bahan

mengambil lokasi pengambilan sampel dari pedagang lontong yang ada di pasar Lembang.

#### (2). Penentuan jumlah sampel

Penentuan jumlah sampel yang harus diambil dari setiap pedagang lontong di Pasar Lembang dilakukan dengan menghitung jumlah pedagang lontong di Pasar Lembang, dan mengambil satu sampel dari setiap pedagang.

#### (3) Pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil sampel dari tiap pedagang lontong yang ada di Pasar Lembang

#### (4) Preparasi sampel

Pada penelitian ini semua sampel yang akan dianalisis dilakukan praperlakuan, dimana tujuannya adalah untuk memisahkan senyawa dalam sampel yang akan dianalisis dari bahan-bahan lain yang dapat menimbulkan gangguan pada saat dilakukan pengujian

#### (5). Penentuan boraks secara kualitatif

a. Reaksi nyala

b. Pengujian dengan kurkumin

#### (6) Penentuan kadar boraks secara kuantitatif

*Asidimetri.*

Tambahan Makanan dan Boraks dinyatakan sebagai bahan tambahan makanan yang terlarang digunakan dalam makanan. Surat keputusan tersebut didasarkan pada hasil sidang codex dunia tentang makanan (Fardiaz, 2004).

Hasil penelitian yang diperoleh bahwa 83,33 % lontong tidak mengandung boraks, dan sisanya 16,67 % masih menggunakan boraks, ini menandakan bahwa sebagian besar pembuat lontong mengerti akan bahaya

yang ditimbulkan apabila menggunakan boraks, karena semakin banyak informasi, baik itu media cetak maupun elektronik, yang menjelaskan tentang apa itu boraks dan bahaya yang ditimbulkan apabila boraks ditambahkan ke dalam makanan.

Kesadaran akan arti kesehatan telah meningkat sehubungan bertambahnya informasi tentang bahaya boraks pada makanan, penyebaran ini dilakukan oleh aparat terkait terutama dinas kesehatan setempat, agar tidak menggunakan boraks atau pijaer agar lontong menjadi awet, tetapi bahaya yang ditimbulkan akibat mengkonsumsi makanan yang mengandung boraks jauh lebih besar. Efek yang ditimbulkan tidak langsung dirasakan tetapi akan akumulasi menjadi besar sebagai pemicu timbulnya kanker.

Hal yang dilakukan dinas terkait terutama bidang kesehatan memberikan informasi berupa penyuluhan dan pemasangan poster. Di daerah yang mungkin dijajakan makanan yang ditambah bahan tambahan makanan berbahaya, biasanya di sekolah dan pasar. Meningkatkan surveilan keamanan pangan dengan pendekatan analisis risiko, yakni melakukan pengkajian risiko secara sistematik (identifikasi bahaya, karakterisasi bahaya, kajian paparan dan karakteristik risiko) dan dilakuakn pada pangan berisiko tinggi berdasarkan identifikasi bahaya dan tingkat paparan, membahayakan kosumen dalam pengawasan pangan.(BPOM), 2011)

Sampel lontong yang positif mengandung boraks adalah sampel yang diambil dari Cikole, mempunyai penampakan menarik, putih, sangat kenyal. Ini menunjukkan salah satu cirri bahwa sampel mengandung boraks.

Salah satu alasan pedagang untuk melakukan kecurangan demi mendapatkan keuntungan yang besar, karena dengan menambah boraks kedalam lontong yang dijual selain

mengawetkan, boraks juga dapat membuat tekstur makanan menjadi lebih kenyal dan memperbaiki penampilan makanan, (sugiyatmi,2006)

Pedagang lontong di Pasar lembang, mungkin saja telah mengetahui bahaya apa yang akan ditimbulkan apabila menambahkan boraks ke dalam lontong yang dijual. Namun karena alasan boraks harganya lebih terjangkau dan memberikan hasil yang baik, maka pedagang dan pembuat terutama tetap menambahkan boraks ke dalam lontong.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan boraks dengan metode nyala dan Kurkumin

No	Kode sampel	Hasil Pengujian		Ket
		R. Nyala	Kurkumin	
1	Lontong 1a	0	Negatif	
2	Lontong 2b	0	Negatif	
3	Lontong 3c	0	Negatif	
4	Lontong 4d	0	Negatif	
5	Lontong 5e	0	Negatif	
6	Lontong 6f	0	Negatif	
7	Lontong 7g	0	Negatif	
8	Lontong 8h	0	Negatif	
9	Lontong 9i	166,2299 ppm	Positif	
10	Lontong 10j	0	Negatif	
11	Lontong 11k	0	Negatif	
12	Lontong 12l	172,8489 ppm	Positif	

Pengguna boraks sebagai komponen dalam bahan makanan sudah meluas di Indonesia. Mengonsumsi makanan yang mengandung boraks akan menumpuk sedikit demi sedikit karena diserap dalam tubuh secara kumulatif. Gejala awal keracunan boraks bias berlangsung beberapa jam hingga seminggu setelah mengkonsumsi atau kontak dalam dosis toksis. Gejala klinis keracunan boraks biasanya ditandai dengan sakit perut sebelah atas, muntah, mencret, sakit kepala, penyakit kulit berat, sesak napas dan kegagalan sirkulasi darah, tidak nafsu makan, dehidrasi, koma, dan jika berlangsung terus menerus akan mengakibatkan kematian (Dewanti, 2009)

Berdasarkan penelitian mahasiswa Teknologi Pangan IPB Dody

(2003), penggunaan boraks pada makanan dapat diganti dengan pengawet Kalium karbonat atau Natrium Karbonat (air Abu) sesuai dengan dosis yang diizinkan Permenkes RI No. 1168/Menkes/Per/X/1999 yaitu 50 g/Kg. Air abu ini mudah diperoleh karena banyak dijual di warung sekitar pemukiman masyarakat dan harganya pun tidak mahal sekitar Rp. 1000/botol. Selain itu pengental yang dapat digunakan sebagai pengganti boraks adalah STPP (*Sodium Tripolyphosphat*). Bahan tambahan ini lebih aman dibandingkan boraks, yang tentu saja sesuai takaran yang diizinkan (Nasution,2009).

#### *Sodium*

*Tripolyphosphat* merupakan senyawa polifosfat dari natrium dengan rumus  $\text{Na}_2\text{P}_3\text{O}_{10}$ . STPP berbentuk serbuk atau granula berwarna putih dan tidak berbau. Kelarutan STPP dalam air sebesar 14,5 per 100 mL pada suhu 25°C, nilai pH sebesar 9,8 pada suhu 20°C. Senyawa fosfat (STPP) banyak digunakan dalam industri pangan karena memiliki beberapa sifat kimia dan fungsi yang menguntungkan (Dewanti,2009).

STPP mampu menambah citarasa, memperbaiki tekstur, mencegah terjadi *rancidity* (Ketengikan), dan meningkatkan kualitas produksi akhir dengan meningkatkan zat nutrisi yang terlarut dalam larutan garam seperti protein, vitamin dan mineral (Dewanti,2009).

#### **Protein**

Hasil pemeriksaan protein pada lontong besaran kisaran sama, tertinggi kode lontong 4d sebesar 2,9427 %, dan terendah pada kode sampel 2b sebesar 2,5267%, data disajikan dalam tabel3.

Tabel 3. Hasil analisis kadar protein pada lontong di Pasar Lembang

<b>No</b>	<b>Kode Sampel</b>	<b>Kadar protein (%)</b>
1	Lontong 1a	2,7255
2	Lontong 2b	2,5267
3	Lontong 3c	2,7538
4	Lontong 4d	2,9427
5	Lontong 5e	2,9184
6	Lontong 6f	2,7319
7	Lontong 7g	2,6631
8	Lontong 8h	2,8530
9	Lontong 9i	2,7989
10	Lontong 10j	2,7775
11	Lontong 11k	2,8179
12	Lontong 12l	2,6214

Pengertian protein dalam ilmu gizi adalah suatu kelompok makronutrisi berupa senyawa asam amino yang berfungsi sebagai zat pembangun dan pendorong metabolisme dalam tubuh. Zat ini tidak dapat dihasilkan sendiri oleh manusia kecuali lewat makanan seperti halnya makanan yang mengandung protein.

Berdasarkan hasil penelitian kisaran protein dari lontong 2,5267%, - 2,9427 %. Sedangkan hasil penelitian Nasution (2009), yang lain besar protein 2,72 %. Ini menunjukkan bahwa kisaran protein rata hasil penelitian sebesar 2,7609 % lebih besar dari nilai gizi hasil penelitian yang lain

Kadungan protein dalam lontong memang rendah karena lontong bukan bahan sumber protein tetapi sumber karbohidrat, tetapi dengan kandungan protein rata-rata 2,7609%, menunjukkan bahwa kandungan protein selama proses pengolahan tidak hilang.

Fungsi protein yang selanjutnya adalah sebagai zat pengatur. Protein membantu mengatur hormon-hormon yang berfungsi dalam proses pencernaan. Protein juga berperan dalam menjaga keseimbangan pH asam dan basa tubuh.

Manfaat lainnya dari protein adalah sebagai cadangan makanan dan energi dalam tubuh. Karena pentingnya fungsi protein untuk tubuh kita (Winarno,1997).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Persentase lontong yang ada di Pasar Lembang mengandung borak 16,67 %, kode 9i sebesar 166,2299 mg/Kg. dan kode 12l sebesar 172,8489 mg/Kg.
2. Kandungan protein tertinggi pada lontong sebesar 2,9427 % dan terendah 2,5267 %.

### Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh maka saran yang dapat diberikan yaitu :

1. Perlu dilakukan penelitian produk selain lontong seperti : bakso, mie basah, yang biasa ditambahkan boraks.

Perlu dilakukan penelitian mengenai bahan makanan tambahan yang dilarang lainnya misalnya formalin, dan pewarna yang berbahaya misalnya *rhodamin B* dan *methanol yellow*



## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC (1984), **Official Methods of Analysis of The Assosiation of Analitical Chemist**, AOAC, Washington DC.
- Dewanti, Tri, (2009), **STPP., Pengganti Boraks (Bleng) pada KerpuK Puli dan Bakso**, <http://termicalcurhat.blogspot.com/stpp-pengganti-boraks-bleng-pada-krupuk.hamt>, akses 7 juli 2015
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1990), **Daftar Komposisi Makanan**, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Direktorat Pengawas Makanan dan Minuman-DITJEN POM (2004), **Persyaratan Makanan**, Pelatihan Pengendalian Mutu dan Keamanan di Jawa Barat, Bandung.
- Direktorat Pengawas Makanan dan Minuman-DITJEN POM (1992), **Persyaratan Makanan**, Pelatihan Pengendalian Mutu dan Keamanan di Jawa Barat, Bandung.
- Dewan Standar Nasional (1995), **Standar Nasional Indoensia**, SNI 01-3819-1995.
- Fardiaz, Dedi,(2004), **Waspada Terhadap Makanan Jajanan Anak-Anak**, Buletin POM, Deputi Bidang Pangawasan Keamanan Pangan dan Bahan Berbahaya Badan POM RI, Jakarta Pusat
- Klaasen, C. D., M. O. Amdur & J. Duoull (1986), **Toxicology (3<sup>th</sup> ed)**. Mac Millan, New York.
- Nasuiton, Aisyah, (2009), **Analisis Kandungan Boraks Pada Lontong Di Kelurahan Padang Bulan Kota Medan Tahun 2009**, skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatra Utara, Medan
- Reffle, P. A. B., W. R. Lee, R. I. Mac Colum & R. Murray (1087), **Hunter's Deseases of Occupation**, Little Brown & Company, Boston.
- Robert H. Dreisach & William O Robertson (1978), **Handbook of Poisoning 12<sup>th</sup> ed**, Prenticehall International, Inc. California.
- Rudy (1989), **Mempelajari Kandungan Boraks dari Beberapa Tahap Pengolahan Bleng Pada Pembuatan Kerupuk Gendar**, Skripsi Sarjana yang tidak dipublikasikan, IPB, Bogor.
- Sudarmadji S.,B. Haryono, Suhardi, (1996), **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**, Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Sugiyatmi, Sri, (2006), **Analisis Faktor-faktor Resiko Pencemaran Bahan Toksik Boraks dan Pewarna pada Makanan Jajanan Tradisional yang dijual di Pasar-Pasar Kota Semarang Tahun 2006**, Tesis Universitas Dipenogoro, Semarang

- Suhanda, Rikky. (2012). **Higiene Sanitasi Pengolahan dan Analisis boraks pada Bubur Ayam yang dijual di kecamatan Medan Sunggal Tahun 2012**. Skripsi Medan: Universitas Sumatra Utara
- Susiana, (2007)., **Awas, Jajanan anak – anak**, Yogyakarta
- Trastusi, E, fatimawali, Max Revolta, john Runtuwene. (2013),**Analisi Boraks pada Tahu yang diproduksi di Kota Medan**, *Farmasi* 2(01) Hal 69-74).
- Widyastuti, (2005), **Bahaya Bahan kimia pada Kesehatan Manusia dan Lingkungan**. Penerbit buku kedokteran EGC, Jakarta
- Winarno F. G. (1981) **“Food Additives” Amankah Bagi Kita?** Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pangan, IPB, Bogor.
- Winarno F. G. dan Titi Sulistiowati Rahayu (1994), **Bahan Tambahan untuk Makanan dan Kontaminan**, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Winarno. F.G., (1997), **Kimia Pangan dan Gizi**, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Windholz, M., S. Budavari, R. F. Blumeti, E. S. Otternbein (1983), **An Encyclopedia of Chemical, Drugs and Biologycal (10<sup>th</sup> ed)**, The Merck Index, Rahway, New Jersey.
- Yuliarti, N. (2009)., **Awas bahaya di Balik Lezatnya Makanan**, Penerbit Andi, Yogyakarta