

**PEMERIKSAAN KADAR BORAKS PADA MAKANAN
LONTONG YANG DIJUAL DI KAWASAN
PERCUT SEI TUAN DELI SERDANG**

SKRIPSI

OLEH

**MAGDALENA MANALU
1187 000 016**



**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2014**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/6/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)13/6/24

**PEMERIKSAAN KADAR BORAKS PADA MAKANAN
LONTONG YANG DIJUAL DI KAWASAN
PERCUT SEI TUAN DELI SERDANG**

SKRIPSI

OLEH

MAGDALENA MANALU

11 87 00 016

**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains di Fakultas Biologi
Universitas Medan Area**

**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2014**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/6/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

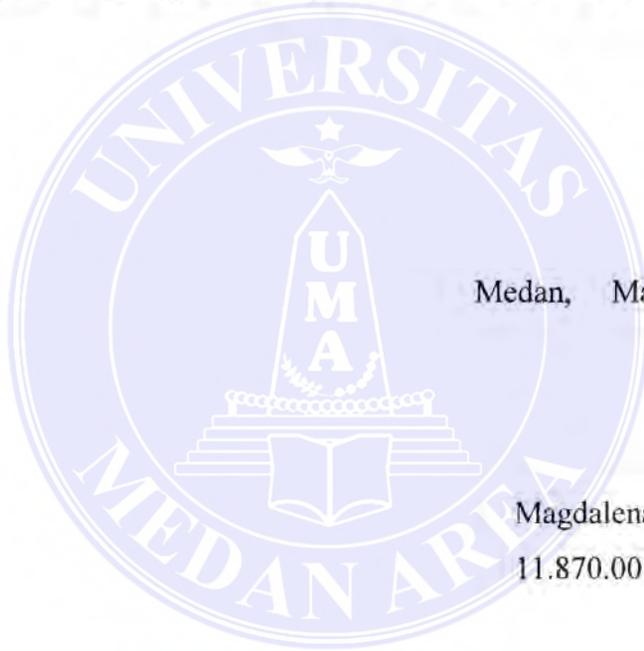
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/6/24

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dalam peraturan yang berlaku apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



Medan, Maret 2014

Magdalena Manalu
11.870.0016

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya boraks pada makanan lontong yang dijual di kawasan Percut Sei Tuan Deli Serdang. Penelitian yang digunakan adalah Deskriptif Kualitatif dengan pemeriksaan laboratorium secara kualitatif dengan metode nyala api dan kertas kurkumin. Populasi adalah semua penjual lontong yang ada di Percut Sei Tuan Deli Serdang. Lokasi tersebut adalah Perumnas Mandala, Jalan Letda Sujono, Jalan Tembung, Jalan Metrologi, Jalan Lau dendang, Jalan Batang Kuis, Jalan Tanjung Morawa, Jalan Pakam, Jalan Kayu Besar, dan Jalan Bandar Kalipah. Sampel diambil secara *randome* atau pedagang ditentukan secara acak. Dari hasil pemeriksaan laboratorium maka diperoleh hasil yaitu semua sampel lontong yang diperjualbelikan di kawasan Percut Sei Tuan Deli Serdang tidak memiliki kandungan boraks. Lontong tersebut memenuhi persyaratan kesehatan berdasarkan Permenkes RI No. 033 Tahun 2013 tentang Bahan Tambahan Makanan, bahwa produk makanan apapun tidak boleh mengandung boraks.

Kata Kunci : Boraks, Bahan Tambahan Makanan, Lontong.



This study aims to determine the presence or absence of borax in lontong food's sold in Percut Sei Tuan Deli Serdang. Research is qualitative descriptive with qualitative laboratory with flame and paper method curcumin. The population is all sellers lontong in Percut Sei Tuan Deli Serdang. The location is Perumnas Mandala Road, Sujono Letda Road, Tembung Road, Metrology Road, Lau Dendang Road, Batang Kuis Road, Tanjung Morawa Road, Pakam Road, Kayu Besar Road and Bandar Kalipah Road. Samples were taken at random or randomly determined merchant. From the result of laboratory tests of the obtained results that all samples are bought and sold in the Percut Sei Tuan Deli Serdang not contain borax. The lontong meet health requirements based on Permenkes Decrees No. 033 of 2013 on Food Additives, that any food product should not contain borax.

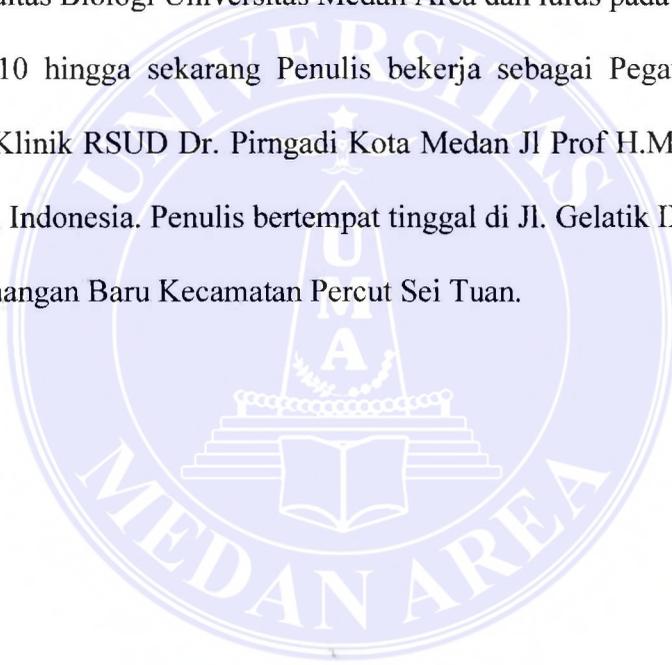
Keywords: Borax, Food Additives, Lontong



Penulis dilahirkan di Tapanuli Utara pada tanggal 17 September 1987 dari ayah J. Manalu dan ibu M. Hutabarat. Penulis merupakan putri ke tiga dari empat bersaudara.

Tahun 1993, Penulis memulai pendidikan di SD Parulian 2 Medan dan lulus pada tahun 2000. Tahun 2000 Penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 13 Medan dan lulus pada tahun 2003. Tahun 2003 Penulis melanjutkan pendidikan di SMA Trisakti Medan dan lulus pada tahun 2006. Tahun 2006 Penulis melanjutkan pendidikan di D3 Politeknik Kesehatan Depkes RI Medan Jurusan Analis Kesehatan. Selanjutnya pada tahun 2011, Penulis melanjutkan pendidikan Strata Satu (S-1) di Fakultas Biologi Universitas Medan Area dan lulus pada tahun 2014.

Mulai tahun 2010 hingga sekarang Penulis bekerja sebagai Pegawai Negeri Sipil di Laboratorium Patologi Klinik RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan Jl Prof H.M. Yamin, SH No. 17 Medan, Sumatera Utara, Indonesia. Penulis bertempat tinggal di Jl. Gelatik IX No. 217 Perumnas Mandala Kelurahan Kenangan Baru Kecamatan Percut Sei Tuan.



Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala karuniaNya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam skripsi ini adalah boraks pada makanan lontong dengan judul Pemeriksaan Kadar Boraks pada Makanan Lontong yang Dijual Di Kawasan Percut Sei Tuan Deli Serdang.

Terima kasih penulis sampaikan kepada Ir. E. Harso Kardhinata, M.Sc dan Rosliana Lubis, S.Si, M.Si selaku pembimbing serta Dra. Sartini, Msc, Jamilah, S.Si, M.Si dan Ferdinand S.Si, M.Si yang telah banyak memberi saran.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Ayahanda J. Manalu, Ibunda M. Hutabarat yang telah memberikan pendidikan kepada penulis dengan penuh kasih sayang yang juga memberikan dorongan dan doa sehingga Penulis dapat menyelesaikan studi di Fakultas Biologi Universitas Medan Area.

Penulis masih menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna dan masih banyak kekurangan, sehingga penulis mengharapkan bantuan dan bimbingan berupa kritik yang bersifat membangun untuk memperbaiki skripsi ini. Harapan Penulis kiranya skripsi ini dapat bermanfaat bagi Penulis maupun para pembaca, dan penulis mengucapkan trimakasih.

Penulis

(Magdalena Manalu)



ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Zat Tambahan Makanan	5
2.2. Bahan Pengawet Makanan	11
2.3. Makanan Lontong	12
2.4. Boraks	13
2.5. Analisis Boraks	15
2.6. Bahaya Boraks Terhadap Kesehatan	18
BAB III. BAHAN DAN METODE	19
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	19
3.2.1 Alat	19
3.2.2. Bahan	19
3.3. Metode Penelitian	19
3.4. Prosedur Kerja	20
3.4.1. Pemeriksaan dengan Metode Uji Nyala Api	20
3.4.2. Pemeriksaan dengan Metode Kurkumin	20
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	26
5.1. Simpulan	26
5.2. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	29

BAB I PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Umumnya dalam pengelolaan makanan selalu diusahakan untuk menghasilkan produk makanan yang disukai dan berkualitas baik. Makanan yang tersaji harus tersedia dalam bentuk dan aroma yang lebih menarik, rasa enak, warna dan konsistensinya baik serta awet. Untuk mendapatkan makanan seperti yang diinginkan maka sering pada proses pembuatannya dilakukan penambahan bahan tambahan makanan yang disebut zat aktif kimia (*food additive*) (Widyarningsih, 2006).

Penggunaan bahan kimia seperti pengawet dan pewarna untuk makanan ataupun bahan makanan dilakukan oleh produsen agar produk olahannya menjadi lebih menarik, lebih tahan lama dan juga tentunya lebih ekonomis sehingga diharapkan dapat menghasilkan keuntungan yang sebesar-besarnya. Namun dampak kesehatan yang ditimbulkan dari penggunaan bahan-bahan berbahaya tersebut sangatlah buruk bagi masyarakat yang mengkonsumsinya. Keracunan makanan yang bersifat akut serta dampak akumulasi bahan kimia yang bersifat karsinogen merupakan beberapa masalah kesehatan yang akan dihadapi oleh konsumen (Hermana, 1991).

Pengawet adalah bahan yang dapat mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman atau penguraian lain terhadap makanan yang disebabkan mikroorganisme. Zat pengawet dimaksudkan untuk memperlambat oksidasi yang dapat merusak makanan (Buckle, 2007). Tiga macam zat pengawet yaitu, GRAS (*General Recognized as Safe*) bersifat alami, aman dan tidak menimbulkan efek

racun, ADI (*Acceptable Daily Intake*) ditetapkan batas penggunaannya untuk melindungi konsumen dan zat yang tidak layak untuk dikonsumsi contoh: boraks, formalin dan rhodaminB (Widyaningsih, 2006).

Pengawet makanan yang paling aman adalah bahan-bahan alam, misalnya asam cuka, gula dan garam. Bahan pengawet buatan yang tidak diperbolehkan ada pada makanan adalah boraks dan formalin (Hermana, 1991).

Dampak boraks pada kesehatan manusia jika termakan dapat bersifat akut dan kronik. Tanda dan gejala akut yaitu, muntah, diare, konvulsi dan depresi SSP (Susunan Syaraf Pusat). Tanda dan gejala kronis yaitu nafsu makan menurun, gangguan pencernaan, gangguan SSP, bingung dan bodoh, anemia, rambut rontok dan kanker (Widyaningsih, 2006).

Boraks sejak lama telah digunakan masyarakat untuk pembuatan gendar nasi, kerupuk gendar atau kerupuk puli yang secara tradisional di Jawa disebut karak atau lempeng. Padahal fungsi boraks yang sebenarnya adalah digunakan dalam dunia industri non pangan (Cahyadi, 2006).

Boraks merupakan senyawa kimia dengan nama natrium tetraborat, berbentuk kristal lunak. Boraks bila dilarutkan dalam air akan terurai menjadi natrium hidroksida serta asam borat. Baik boraks maupun asam borat memiliki sifat antiseptik dan biasa digunakan oleh industri farmasi sebagai ramuan obat misalnya dalam salep, bedak, larutan kompres, obat oles mulut dan obat pencuci mata. Secara lokal boraks dikenal sebagai 'bleng' (berbentuk larutan atau padatan/kristal) dan ternyata digunakan sebagai pengawet misalnya pada pembuatan mie basah, bakso dan lontong (Sudarmadji, 2007).

Makanan lontong merupakan makanan yang sangat digemari oleh lapisan masyarakat. Lontong merupakan sejenis makanan yang umumnya terbuat dari beras yang terlebih dahulu dimasak selama beberapa jam. Proses pengolahan lontong yang memakan waktu hampir delapan jam dan menggunakan bahan bakar yang banyak sehingga pedagang lontong mencari alternatif lain untuk mensiasati biaya pengolahan yang minim dengan penambahan zat kimia berbahaya yaitu boraks kedalam lontong dalam menghasilkan tekstur yang renyah, kenyal dan tahan lama atau awet (Suprapti, 2003).

Perbedaan antara lontong yang mengandung boraks atau tidak yaitu lontong yang mengandung boraks lebih kenyal daripada lontong tanpa boraks. Bila digigit akan kembali ke bentuk semula. Ia juga tahan lama dan awet hingga beberapa hari. Warnanya juga lebih putih. Berbeda dengan lontong tanpa boraks yang berwarna kehijauan dan merata di semua bagian. Padahal pembuatan lontong tidak harus menggunakan berbagai bahan kimia. Lontong dapat dihasilkan dengan baik tanpa menggunakan boraks. Kita bisa menggunakan bahan pengawet yang lebih aman, seperti kalium karbonat, natrium karbonat, karaginan, atau kalsium propionate dalam jumlah yang ditentukan (Nasution, 2009).

Adapun landasan hukum yang menyatakan bahwa makanan apapun tidak boleh mengandung boraks adalah UU No 23 tahun 1992 tentang Kesehatan, UU No 7 tahun 1996 tentang Pangan, UU No 8 tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen, Kepmenkes No 1168/ Menkes/ Per/ X/ 1999 tentang Bahan Tambahan Makanan dan SK Memperindag No 254/ 2000 tentang Tataniaga Impor dan Peredaran Bahan Berbahaya.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan kajian tentang penggunaan boraks pada makanan lontong yang diperjualbelikan di kawasan Percut Sei Tuan Deli Serdang dengan tujuan untuk mengetahui ada tidaknya boraks pada lontong.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah makanan lontong yang diperjual belikan di kawasan Percut Sei Tuan Deli Serdang mengandung boraks.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ada tidaknya boraks pada makanan lontong yang dijual di Percut Sei Tuan Deli Serdang.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini antara lain adalah sebagai sumber informasi ilmiah tentang keberadaan boraks pada makanan lontong yang dianalisa secara kualitatif pada makanan lontong yang beredar di masyarakat.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Zat Tambahan Makanan

Makanan merupakan salah satu unsur yang berperan dalam meningkatkan taraf kesehatan masyarakat. Memperoleh derajat kesehatan yang semakin tinggi diharapkan ketersediaan makanan yang cukup, baik kuantitas maupun kualitas dan bebas dari bahan-bahan kimia yang dapat membahayakan kesehatan (Saparinto, 2006). Fungsi pemakaian bahan tambahan makanan secara umum adalah untuk memperbaiki warna, bentuk, cita rasa dan tekstur (Buckle, 2007).

Zat aditif menurut peraturan Menkes No. 235 (1979) dapat dikelompokkan menjadi 14 kelompok berdasarkan fungsinya, yaitu: (1) antioksidan dan antioksidan sinergis; (2) anti kempal; (3) pengasam, penetral dan pendapar; (4) enzim; (5) pemanis buatan; (6) pemutih dan pematang; (7) penambah gizi; (8) pengawet; (9) pengemulsi, pemantap dan pengental; (10) penguat; (11) pewarna alami dan sintetik; (12) penyedap rasa dan aroma; (13) sekuestran; (14) zat aditif lain.

Bahan tambahan pangan atau '*food additive*' yang digunakan harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut, dapat mempertahankan nilai gizi makanan tersebut, tidak mengurangi zat-zat esensial dalam makanan, dapat mempertahankan atau memperbaiki mutu makanan dan menarik bagi konsumen dan tidak merupakan penipuan, sedangkan zat aditif yang tidak boleh digunakan antara lain mempunyai sifat dapat merupakan penipuan bagi konsumen, menyembunyikan kesalahan dalam teknik penanganan atau pengolahan, dapat

menurunkan nilai gizi makanan dan tujuan penambahan masih dapat digantikan perlakuan-perlakuan lain yang lebih praktis (Nasution, 2009).

Berdasarkan cara memperoleh bahan pangan dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu: pangan segar adalah pangan yang belum mengalami pengolahan dapat dikonsumsi langsung ataupun tidak langsung yang dijadikan bahan baku pengolahan pangan. Pangan olahan adalah makanan atau minuman hasil pengolahan contohnya teh manis. Pangan olahan tertentu adalah pangan olahan yang diperuntukkan bagi kelompok tertentu dalam upaya meningkatkan kualitas kesehatan (Saparinto, 2006).

Apabila dilihat dari asalnya, bahan tambahan pangan dapat berasal dari sumber alamiah seperti, lesiti, asam sitrat, dan lain-lain. Bahan ini juga dapat disintesis dari bahan kimia yang mempunyai sifat serupa dengan bahan alamiah yang sejenis, baik susunan kimia maupun sifat metabolismenya, misalnya betakaroten dan asam askorbat. Pada umumnya bahan sintesis mempunyai kelebihan yaitu lebih pekat, lebih stabil dan lebih murah, tetapi ada pula kelemahannya yaitu, sering terjadi ketidaksempurnaan proses sehingga mengandung zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan, dan kadang-kadang bersifat karsinogenik yang dapat merangsang terjadinya kanker pada hewan dan manusia (Winarno, 1994).

Maraknya pemberitaan saat ini tentang penyalahgunaan bahan-bahan kimia berbahaya sebagai bahan tambahan bagi produk makanan minuman yang tidak sesuai dengan peruntukkannya telah membuat resah masyarakat. Penggunaan bahan kimia seperti pewarna dan pengawet untuk makanan ataupun bahan makanan dilakukan oleh produsen agar produk olahannya menjadi lebih

menarik, lebih tahan lama dan juga tentunya lebih ekonomis sehingga diharapkan dapat menghasilkan keuntungan yang sebesar-besarnya. Namun dampak kesehatan yang ditimbulkan dari penggunaan bahan-bahan berbahaya tersebut sangatlah buruk bagi masyarakat yang mengkonsumsinya. Keracunan makanan yang bersifat akut serta dampak akumulasi bahan kimia yang bersifat karsinogen merupakan beberapa masalah kesehatan yang akan dihadapi oleh konsumen (Najamuddin, 2013).

Tahun 1983 *The Joint FAO/WHO Expert Committee On Food Safety* (Keamanan Makanan) yang membahas peranan keamanan makanan bagi kesehatan dan pembangunan (Jenewa, 1983) menyadari bahwa pendidikan publik dan partisipasi masyarakat merupakan pilar yang sangat penting di dalam strategi untuk memperbaiki keamanan makanan dan melakukan intervensi pencegahan penyakit bawaan makanan (WHO, 2002).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 329/Menkes/PER/XII/76, yang dimaksud zat aditif, yaitu bahan yang sengaja ditambahkan dan dicampurkan sewaktu pengolahan makanan untuk meningkatkan mutu makanan. Sedangkan FAO dan WHO dalam kongresnya di Roma tahun 1956 menetapkan definisi zat aditif sebagai bahan-bahan yang ditambahkan dengan sengaja ke dalam makanan dalam jumlah sedikit untuk memperbaiki warna, bentuk, cita-rasa, tekstur atau memperpanjang masa simpan (Winarno dkk, 1994).

Permenkes RI No. 235/ Menkes/ Per/ VI/ 79 yang dimaksud dengan aditif makanan adalah bahan yang ditambahkan dan dicampurkan sewaktu pengolahan makanan untuk meningkatkan mutu. Bahan tersebut berupa pewarna, penyedap

rasa dan aroma, pengawet dan antioksidan. Bahan tersebut ada yang sengaja diberikan dan ada yang tidak sengaja.

Bahan tambahan pangan yang dilarang digunakan menurut Permenkes RI No.722/Menkes/Per/IX/1988 dan No 1168/Menkes/Per/X/1999 sebagai berikut : Natrium Tetraborat (Borax), Formalin (Formaldehyde), Minyak Nabati yang di Brominasi/ Brominated vegetable oil, Kloramfenikol (Chlorampenicol), Kalium Klorat (Potassium Chlorate), Diethyl pirokarbonat (Diethyl Pyrocarbonate, DEPC), Nitrofurazon (Nitrofurazon), P-Penetilkarbamida (P-Penethylcarbamide, dulcin,4-ethoxy phenil uea), Asam Salisilat dan Garamnya (salicylic acid and its salt).

Permenkes No 1168/Menkes/Per/X/1999, ada bahan tambahan makanan yang tidak diperbolehkan untuk makanan yaitu: Rhodamin B (pewarna merah), Methanyl Yellow (pewarna kuning), Dulsin (pemanis sintesis) dan Potassium Bromat (pengeras). PP. No. 28 tahun 2004 tentang keamanan, mutu dan gizi pangan pada BAB I pasal 1 menyebutkan yang dimaksud dengan bahan tambahan pangan adalah bahan yang ditambahkan ke dalam makanan untuk mempengaruhi sifat fisik atau bentuk pangan atau produk makanan.

Permenkes RI No. 235/ Men.Kes/ Per/ VI/ 1979, tanggal 19 Juni 1979 tentang bahan tambahan makanan yaitu sebagai: antioksidan, antikempal, pengasam penetral dan pendapar, enzim, pemanis buatan, pemutih dan pematang, penambah gizi, pengawet, pengemulsi pematap dan pengental, pengeras, pewarna alami dan sintetik, penyedap rasa dan aroma, seskuestran, dan bahan tambahan lainnya.

Tujuan penambahan Bahan Tambahan Makanan secara umum adalah: meningkatkan nilai gizi makanan, memperbaiki nilai estetika dan sensori makanan, memperpanjang umur simpan (*shelf life*) makanan (Sudarmadji, 2007). Tujuan penggunaan bahan tambahan secara khusus dalam pangan adalah untuk: mengawetkan makanan dengan mencegah pertumbuhan mikroba perusak pangan atau mencegah terjadinya reaksi kimia yang dapat menurunkan mutu pangan, membentuk makanan menjadi lebih baik, renyah dan enak dimulut, memberikan warna dan aroma yang lebih menarik, meningkatkan kualitas pangan, menghemat biaya (Panjaitan, 2010).

Berdasarkan tujuan penggunaannya dalam pangan, pengelompokan bahan tambahan makanan yang diizinkan digunakan dalam makanan menurut peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/IX/88 adalah sebagai berikut: Pewarna, yaitu bahan tambahan makanan yang dapat memperbaiki atau memberi warna pada makanan, contoh pewarna sintetik adalah amaranth, indigotine, dan naphthol yellow. Pemanis buatan, yaitu bahan tambahan makanan yang dapat menyebabkan rasa manis pada makanan yang tidak atau hampir tidak memiliki nilai gizi, contohnya adalah Sakarin, Siklamat dan Aspartam, Pengawet yaitu bahan tambahan makanan yang dapat mencegah atau menghambat terjadinya fermentasi, pengasaman atau penguraian lain pada makanan yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroba, contohnya: asam asetat, asam propionat dan asam benzoate. Antioksidan yaitu bahan tambahan makanan yang dapat menghambat atau mencegah proses oksidasi lemak sehingga mencegah terjadinya ketengikan, contohnya adalah TBHQ (tertiary butylhydroquinon). Antikempal, yaitu bahan tambahan makanan yang dapat mencegah menggumpalnya makanan serbuk,

tepung atau bubuk, contohnya adalah: kalium silikat. Penyedap rasa dan aroma, penguat rasa, yaitu bahan tambahan makanan yang dapat memberikan, menembah atau mempertegas rasa dan aroma, contohnya Monosodium Glutamate (MSG). Pengatur keasaman (pengasam, penetral dan pendapar), yaitu bahan tambahan makanan yang dapat mengasamkan, menetralkan dan mempertahankan derajat asam makanan, contohnya agar, alginate, lesitin dan gum. Pemutih dan pematang tepung, yaitu bahan tambahan makanan yang dapat mempercepat proses pemutihan atau pematangan tepung sehingga memperbaiki mutu pemanggangan, contohnya adalah asam askorbat dan kalium bromat. Pengemulsi, pemantap dan pengental, yaitu bahan tambahan makanan yang dapat membantu terbentuknya dan memantapkan system disperse yang homogen pada makanan. Pengeras yaitu bahan tambahan makanan yang dapat memperkeras atau mencegah lunaknya makanan, contohnya adalah kalsium sulfat, kalsium klorida dan kalsium glukonat. Sekuestan, yaitu bahan tambahan makanan yang dapat mengikat ion logam yang terdapat dalam makanan, sehingga memantapkan aroma, warna dan tekstur, contohnya asam fosfat dan EDTA (kalsium dinatrium edetat), bahan tambahan makanan lain yang termasuk bahan tambahan pangan tapi tidak termasuk golongan diatas, contohnya antara lain: enzim, penambah gizi dan humektan.

Banyak jenis bahan tambahan makanan yang dapat digunakan secara legal, namun pada kenyataannya masih banyak para produsen makanan yang menggunakan bahan aditif terlarang pada makanan terutama makanan kecil (Frank, 1995).

2.2. Bahan Pengawet Makanan

Pengawet adalah bahan yang dapat mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman atau penguraian lain terhadap makanan yang disebabkan mikroorganisme (Widianingsih, 2006). Ada dua jenis pengawet makanan yaitu alami dan sintetik (buatan). Pengawet yang paling aman adalah bahan-bahan alam, misalnya asam cuka (untuk acar), gula (untuk manisan) dan garam (untuk asinan ikan/telur) (Nasution, 2009). Pengawet makanan sintetik antara lain agen antimikroba, antioksidan dan chelating agen. Pengawet buatan tampak menjadi yang terbaik dan paling efektif bagi pengguna komersil (Cahyadi, 2006).

Tujuan pengawet makanan secara umum adalah untuk memelihara kesegaran dan mencegah kerusakan makanan atau bahan makanan. Beberapa pengawet yang termasuk antioksidan berfungsi mencegah makanan menjadi tengik yang disebabkan oleh perubahan kimiawi dalam makanan tersebut (Buckle, 2007). Tujuan dari pengawetan secara komersil adalah mengawetkan bahan makanan selama perjalanan dari produsen ke konsumen, mengisi kekurangan produksi terutama kesulitan akibat musim, menjamin sejauh mungkin agar kelebihan produksi lokal atau kelebihan musiman tidak terbuang, memudahkan penanganan yang dilakukan terutama melalui berbagai bentuk pengemasan (Sartono, 2002).

Tiga macam zat pengawet yaitu, GRAS (*General Recognized as Safe*) bersifat alami, aman dan tidak menimbulkan efek racun. ADI (*Acceptable Daily Intake*) ditetapkan batas penggunaannya untuk melindungi konsumen. Zat yang tidak layak untuk dikonsumsi contoh: boraks, formalin dan rhodaminB (Widianingsih, 2006).

Pengertian pengawet menurut Permenkes RI/ No.722/ MENKES/ PER/ IX/ 88: Pengawet adalah bahan tambahan makanan yang mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman atau peruraian lain terhadap makanan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Keamanan suatu pengawet makanan harus mempertimbangkan jumlah yang mungkin dikonsumsi dalam produk makanan atau jumlah zat yang akan terbentuk dalam makanan dari penggunaan pengawet, efek akumulasi pengawet dalam makanan dan potensi toksisitas yang dapat terjadi dari pengawet jika dicerna oleh manusia, termasuk potensial menyebabkan kanker (Syah, 2005).

Konsentrasi bahan pengawet yang diizinkan oleh peraturan bahan pangan sifatnya adalah penghambatan dan bukannya mematikan organism-organisme pencemar, maka sangat penting bahwa populasi mikroorganisme dari bahan pengawet yang akan diawetkan harus dipertahankan. 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 pangan membusuk atau terkontaminasi secara berlebihan (Buckle, 2007).

2.3. Makanan Lontong

Lontong adalah makanan khas Indonesia yang dibuat dari beras dibungkus daun pisang dan direbus dalam air selama beberapa jam dan jika air hampir habis dituangkan air lagi demikian berulang sampai beberapa kali. Cara membuat makanan lontong: cuci beras lalu masukkan ke dalam panci, tambahkan air secukupnya sehingga permukaan air berada satu ruas jari di atas beras, masak di atas api sedang sampai menjadi aronan, biasanya kurang lebih 10-15 menit, ambil

selembar daun pisang, taruh 3-4 sendok makan adonan di atasnya lalu gulung sehingga berbentuk bulat panjang dengan garis tengah kira-kira 4 cm, sematkan kedua ujungnya dengan tusuk sate/ bambu, sediakan panci yang agak tinggi dan besar lalu masukkan air kurang lebih setengahnya, didihkan, masukan gulungan lontong ke dalam panci dan masak selama kira-kira 2 jam. Gulungan lontong harus tergenang di dalam air, bila airnya mengering, tambahkan air secukupnya. Setelah lontong matang, angkat dan tiriskan, kemudian tunggu sampai dingin (Suprapti, 2003).

Perbedaan antara lontong yang mengandung boraks atau tidak yaitu lontong yang mengandung boraks lebih kenyal daripada lontong tanpa boraks. Bila digigit akan kembali ke bentuk semula. Ia juga tahan lama dan awet hingga beberapa hari. Warnanya juga lebih putih. Berbeda dengan lontong tanpa boraks yang berwarna kehijauan dan merata di semua bagian. (Sastaviyana, 2013).

2.4. Boraks

Boraks merupakan senyawa kimia dengan nama natrium tetraborat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), berbentuk kristal lunak. Boraks bila dilarutkan dalam air akan terurai menjadi natrium hidroksida serta asam borat (H_3BO_3). Secara lokal boraks dikenal sebagai 'bleng' (berbentuk larutan atau padatan/ kristal). Indeks keasaman dari boraks diuji dengan kertas lakmus adalah 9,5, menunjukkan tingkat keasaman yang cukup tinggi (Sartono, 2002).

Boraks merupakan salah satu elemen pada bahan solder, bahan pembersih, pengawet kayu, antiseptik kayu, dan pengontrol kecoak (Widyaningsih, 2007). Boraks banyak dijumpai sebagai deposit dalam senyawa garamnya, boraks yaitu

boron atau sodium tetraborat. Boraks merupakan unsur non-logam dan diklasifikasikan sebagai unsur semilogam (Sugiyarto, 2004).

Termasuk dalam golongan ini Asam Borat (H_3BO_3), Natrium Borat atau Boraks ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$) dan Natrium Perborat (Sartono, 2002).

Karakteristik sifat fisik dan kimia dari boraks yang telah diketahui, sangat tidak mungkin boraks digunakan untuk kepentingan manusia, terutama pada dampaknya dalam kesehatan manusia. Ironisnya boraks telah menjadi kebiasaan umum yang menyebar luas di Indonesia sebagai komponen utama dalam makanan. Masalahnya adalah produsen makanan telah menganggap boraks ini sebagai bahan bantu pengawet makanan yang murah (Susiana, 2007). Boraks sejak lama telah digunakan masyarakat untuk pembuatan gendar nasi, kerupuk gendar atau kerupuk puli yang secara tradisional di Jawa disebut karak atau lempeng. Padahal fungsi boraks yang sebenarnya adalah digunakan dalam dunia industri non pangan (Cahyadi, 2006).

Dalam bentuk tidak murni, boraks sudah diproduksi sejak tahun 1700 dalam bentuk air bleng. YLKI melalui Warta Konsumen (1991) melaporkan, sekitar 86,49% sampel mie basah yang diambil di Yogyakarta, Semarang dan Surabaya mengandung asam borat (boraks). Lalu 76,9 % mie basah mengandung boraks dan formalin secara bersama-sama. YLKI juga melaporkan adanya boraks pada berbagai jajanan di Jakarta Selatan. Padahal Pemerintah telah melarang penggunaan boraks per Juli 1979, dan dimantapkan melalui SK Menteri Kesehatan RI No 733/Menkes/Per/IX/1988.

Dosis normal di bawah batas ambang maksimal, efek negatif toksisitas boraks pada manusia masih dapat ditoleransi seperti nafsu makan yang menurun,

gangguan sistem pencernaan, gangguan pernafasan gangguan sistem saraf pusat ringan seperti halnya mudah bingung, anemia, serta kerontokan pada rambut. Namun bila dosis toksin telah mencapai atau bahkan melebihi batas maksimal maka akan mengakibatkan dampak yang fatal, mulai dari muntah-muntah, diare, sesak nafas, kram perut dan nyeri perut bagian atas (epigastrik), mual, lemas, pendarahan gastroenteritis disertai muntah darah serta sakit kepala yang hebat. Bayi dan anak kecil jika dosis toksin boraks dalam tubuh mencapai lebih dari 5 gram akan menyebabkan kematian. Pada orang dewasa jika mencapai 10-20 gram atau bahkan lebih akan berujung pada kematian pula (Panjaitan, 2010).

Boraks sangat berbahaya bagi kesehatan, apalagi sifat toksifikasinya tidak seberapa berpengaruh dan terlihat di awal pemakaian konsumsi makanan, namun seiring dengan berjalannya waktu jika penggunaan boraks untuk pengkonsumsian makanan ini diteruskan dan dibiasakan maka racun itu akan menumpuk terus dan berdampak sangat buruk pada kesehatan manusia (Adiwisastra, 1992).

2.5. Analisis Boraks

Identifikasi boraks pada makanan menurut Balai Laboratorium Kesehatan (BLK) tahun 2013 adalah, media dan pereaksi yang digunakan H_2SO_4 , methanol, CaO, NH_4OH 2N, dan kertas kurkumin 1% dalam methanol. Peralatan yang digunakan adalah krus porselen, penangas air, tanur, lumping, api bunsen dan tabung reaksisampel haluskan dan homogenkan di dalam lumping timbang 50 gram masukkan ke dalam cawan porselin + 1gram CaO campur homogen. Bakar di atas api langsung sampai menjadi abu (di dalam lemari asam). Setelah menjadi abu, dibagi dua lakukan reaksi identifikasi. Sebagian abu ditambah sedikit asam sulfat dan methanol kemudian dibakar. Nyala berwarna hijau menunjukkan

adanya borat. Sebagian abu yang lain larutkan dalam HCl 2N, celupkan kertas kurkumin, bila boraks (+) akan terjadi perubahan warna kertas kurkumin dari kuning menjadi merah coklat, bila diteteskan NH_4OH 2N warna merah coklat berubah menjadi abu-abu.

Cara kerja menurut MA PPOM No. 02/ MM/ 00 tahun 2007 yaitu identifikasi boraks dalam berbagai makanan terbitan/tanggal 2/6-07-07. Prosedur kerja dalam identifikasi boraks dalam makanan adalah sejumlah lebih kurang sepuluh cuplikan dicampur dengan satu bagian kapur, dilembabkan dengan air, diekringkan di dalam oven. Diabukan dalam tanur sehingga terjadi pengabuan yang sempurna. Sebagian abu ditambah sedikit asam sulfat dan methanol kemudian dibakar. Nyala hijau menunjukkan adanya boraks. Sebagian abu lain ditambah air dan HCl 5N sampai larutan bereaksi asam, disaring kedalam cawan penguap. Tambahkan empat tetes larutan asam oksalat jenuh dan 1ml larutan kurkumin 1 % dalam methanol, uapkan diatas tangas air. Warna kuning menjadi merah coklat menunjukkan adanya boraks.

Penentuan kadar borat pada sampel, sampel yang belum direndam atau belum dimasukkan di dalam kuah lontong, masing-masing diblender hingga halus, lalu timbang sebanyak 10 gram, dan dimasukkan ke dalam cawan porselin. Sediaan tersebut kemudian ditambahkan larutan NaOH 10% panaskan di atas pemanas air sampai kering, selanjutnya dipanaskan ke dalam tungku pengabuan hingga 600°C , kemudian dinginkan. Tambahkan 20 ml aquadest panas sambil diaduk dengan batang gelas ke dalam cawan abu. Sementara ditambahkan beberapa tetes larutan HCl sampai larutan bersifat asam (diuji dengan kertas indikator universal), lalu larutan disaring melalui kertas saring tidak berabu ke

dalam erlenmeyer 100 mL (larutan A) dan kertas saring dibilas dengan aquadest panas, sehingga filtrat bervolume tidak lebih dari 60 ml, kertas saring dipindahkan ke dalam cawan abu semula, dibasahi dengan air kapur sebanyak 80 mL dan kemudian diuapkan di atas pemanas air Setelah kering, sediaan diabukan ke dalam tungku pengabuan sampai diperoleh abu berwarna putih. Abu dilarutkan di dalam beberapa ml HCl (1:3), kemudian dipindahkan ke dalam erlenmeyer pada larutan A. Larutan A ditambahkan 0,5 mg CaCl_2 dan beberapa tetes indikator fenolftalein, ditambahkan larutan 10% NaOH sampai larutan berwarna merah muda. Tambahkan air kapur hingga 100 ml, disaring dengan kertas whattman No.2. Lima puluh mililiter filtrat dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 ml dan ke dalamnya ditambahkan H_2SO_4 1N sampai warna merah muda hilang, kemudian ditambah beberapa tetes metil oranye dan selanjutnya penambahan larutan H_2SO_4 1N diteruskan sampai larutan berubah dari kuning menjadi merah muda. Larutan dididihkan selama 1 menit. Setelah dingin, dititrasi hati-hati dengan larutan NaOH 2N sampai warna berubah menjadi kuning. Larutan diatas ditambahkan 1-2 g manitol dan beberapa tetes fenolftalein, dilanjutkan titrasi dengan NaOH 0,2N sampai larutan berwarna merah muda, kemudian tambahkan sedikit mannitol dan jika warna merah muda hilang, diteruskan titrasi sampai warna larutan menjadi merah muda yang tetap.

Kadar di dalam sampel dihitung dengan rumus yang digunakan menurut Panjaitan (2010) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar boraks (\%)} = \frac{\text{Volume NaOH} \times \text{Normalitas NaOH} / 0,2 \times 12,4}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100 \%$$

2.6. Bahaya Boraks Terhadap Kesehatan

Boraks disebut sebagai zat yang dapat memicu terjadinya penyakit kanker. *World Health Organization* (WHO) dan *Food and Agricultural Organization* (FAO) tahun 2002 menyatakan bahwa ancaman potensial dari residu bahan makanan terhadap kesehatan manusia dibagi dalam 3 katagori yaitu, aspek toksikologis, katagori residu bahan makanan yang dapat bersifat racun terhadap organ-organ tubuh. Aspek mikrobiologis, mikroba dalam bahan makanan yang dapat mengganggu keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan. Aspek imunopatologis, keberadaan residu yang dapat menurunkan kekebalan tubuh.

Beberapa macam bahan asam sangat korosif sehingga pada saat bahan masuk di mulut akan terasa panas terbakar disertai sakit sehingga hal ini dapat mencegah masuknya bahan atau agen lebih lanjut ke pencernaan bagian dalam yaitu lambung atau usus (Adiwisatra, 1992). Dampak negatif zat aditif terhadap kesehatan dapat secara langsung maupun tidak langsung, dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

Bleing atau boraks tidak aman untuk dikonsumsi sebagai makanan dalam dosis berlebihan, tetapi ironisnya penggunaan boraks dalam dosis berlebihan sebagai komponen dalam makanan sudah meluas di seluruh dunia. Mengonsumsi makanan berboraks dalam jumlah berlebihan akan menyebabkan gangguan otak, hati, dan ginjal. Dalam jumlah banyak boraks dapat menyebabkan demam, anuria (tidak terbentuknya urin), koma, merangsang sistem saraf pusat, menimbulkan depresi, apatis, sianosis, tekanan darah turun, kerusakan ginjal, pingsan, hingga kematian (Yuliarti, 2007).

BAB III BAHAN DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Desember tahun 2013 sampai dengan Maret tahun 2014 di Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Utara.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Pada pemeriksaan boraks menggunakan alat dan bahan sebagai berikut:

3.2.1. Alat

Alat yang diperlukan adalah mortal dan alu, cawan porslen, api bunsen, tanur pengabuan, timbangan, batang pengaduk dan kertas kurkumin.

3.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah makanan lontong yang diperjual belikan di kawasan Percut Sei Tuan Deli Serdang.

Media pereaksi yang digunakan adalah H_2SO_4 , methanol, HCl, NH_4OH kurkumin 1% dalam methanol dan air kapur.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif kualitatif yaitu pemeriksaan dilakukan secara kualitatif di laboratorium dengan metode nyala api dan kertas kurkumin. Lokasi penelitian bertempat di Kelurahan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang dan untuk pemeriksian kadar boraks dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatra Utara.

Populasi adalah semua penjual lontong yang ada di Percut Sei Tuan Deli

Serdang. Lokasi tersebut antara lain Perumnas Mandala, Jalan Letda Sujono, Jalan Tembung, Jalan Metrologi, Jalan Lau dendang, Jalan Batang Kuis, Jalan Tanjung Morawa, Jalan Pakam, Jalan Kayu Besar, dan Jalan Bandar Kalipah. Sampel diambil secara *randome* atau pedagang lontong ditentukan secara acak.

3.4. Prosedur Kerja

Pemeriksaan boraks dilakukan dengan metode kualitatif yaitu dengan metode nyala api dan kertas kurkumin dengan cara kerja sebagai berikut:

3.4.1. Pemeriksaan Boraks dengan Metode Uji Nyala Api

Sampel lontong dihaluskan dengan mortal dan alu kemudian timbang 50 gram sampel lalu dimasukkan ke dalam cawan porselin ditambah 1gram CaO (Calsium Oksida) diaduk hingga homogen, kemudian diabukan di dalam tanur. Pengabuan dilakukan selama 4 jam pada suhu 6000 °C. Setelah menjadi abu, ditambahkan 1ml asam sulfat dan 5ml methanol kemudian dibakar dengan api langsung. Nyala apiberwarna hijau menunjukkan sampel positif adanya boraks.

3.4.2. Pemeriksaan Boraks dengan Metode Kertas Kurkumin

Sampel lontong dihaluskan dengan mortal dan alu kemudian timbang 50 gram sampel lalu dimasukkan ke dalam cawan porselin ditambah 1gram CaO (Calsium Oksida) diaduk hingga homogen, kemudian diabukan di dalam tanur. Pengabuan dilakukan selama 4 jam pada suhu 6000 °C. Setelah menjadi abu, dilarutkan dengan HCl 2N kemudian kertas kurkumin dicelupkan ke dalam larutan tersebut,adanya boraks ditunjukkan dengan perubahan warna kertas kurkumin dari kuning menjadi merah coklat,bila ditetaskan NH_4OH 2N warna merah coklat akan berubah menjadi abu-abu.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN



5.1. Simpulan

Berdasarkan pemeriksaan laboratorium yang dilakukan pada bulan Desember tahun 2013 sampai dengan Maret tahun 2014 terhadap sampel lontong yang diperjualbelikan di kawasan Percut Sei Tuan Deli Serdang tidak memiliki kandungan boraks.

Lontong tersebut memenuhi persyaratan kesehatan berdasarkan Permenkes RI No. 033 Tahun 2013 tentang Bahan Tambahan Makanan, bahwa produk makanan apapun tidak boleh mengandung boraks.

5.2. Saran

Disarankan kepada peneliti selanjutnya agar meneliti boraks pada kandungan makanan lainnya seperti lengkong atau cincau, cendol, pisang goreng, dan jajanan lainnya dengan menggunakan lebih dari satu metode untuk mengidentifikasi kandungan boraks secara kualitatif agar hasil lebih akurat. Sebaiknya untuk uji laboratorium, pengambilan sampel dilakukan sekurangnya tiga kali dalam rentang waktu yang berbeda agar lebih menguatkan hasil uji laboratorium sesuai dengan Permenkes RI No. 033 Tahun 2013 tentang Bahan Tambahan Makanan, bahwa produk makanan apapun tidak boleh mengandung boraks.

tentang Bahan Tambahan Makanan, bahwa produk makanan apapun tidak boleh mengandung boraks.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwisastra, A. 1992, *Keracunan*, Penerbit Angkasa, Bandung.
- Balai Besar POM, 2007, *Instruksi Kerja Identifikasi Boraks Dalam Makanan*, Medan.
- Buckle, A.K, 2007, *Ilmu Pangan*, Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Cahyadi, W, 2006, *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Farmakope Indonesia, 1995, *Edisi IV*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hal 605.
- Hermana, 1991, *Iradiasi Pangan*, Penerbit ITB, Bandung.
- JR, Day & A.L Underwood. 1996. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Lu, Frank. C, 1995, *Taksologi Dasar*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Najamuddin, Ulfa. 2013. *Analisis Kandungan Zat Pengawet Boraks pada Jajanan Bakso di SDN Kompleks Mangkura Kota Makasar*. Skripsi. Makasar. Universitas Hasanuddin.
- Nasution, Anisyah. 2009. *Analisa Kandungan Boraks pada Lontong di Kelurahan Padang Bulan Kota Medan Tahun 2009*. Skripsi. Medan. Universitas Sumatera Utara.
- Panjaitan L, 2010, *Pemeriksaan dan Penetapan Kadar Boraks dalam Bakso di Kotamadya Medan Sumatera Utara*, Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Santoso, Singgi,. 2008, *Panduan Lengkap Menguasai SPSSI 16*, Penerbit P Gramedia , Jakarta.
- Saparinto, C, 2006, *Bahan Tambahan Pangan*, Canasius, Yogyakarta.
- Sartono, 2002, *Racun dan Keracunan*, Penerbit Widya Medika, Jakarta.
- Sastaviyana, S, 2013, "Analisis Boraks Dalam Bakso Daging Sapi A Dan B Di Daerah Tenggilis Surabaya Menggunakan Spektrofotometri", 2014. Dalam Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya Vol.2 No.2 (2013).

Sinaga, N., 2013, *Penuntun Praktikum Kimia Analisa Makanan-Minumana*, Balai Laboratorium Kesehatan Medan, Medan.

Sudarmadji, S., Bambang H., Suhardi, 2007, *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian, Cetakan 3*, Penerbit Liberty, Yogyakarta.

Suprpti, 2003, *Pengolahan Tepung Tapioka*, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.

Susiana, 2007, "Boraks Ada Dalam Makanan Kita", 2014. Dalam Ejournal.litbang.depkes.go.id.

Syah D, 2005, *Manfaat dan Bahaya Bahan Tambahan Pangan*, Himpunan Alumni Fateta, Bogor.

WHO, 2002, *Penyakit Bawaan Makanan*, Penerbit Buku Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.

Widyaningsih, D.T., Murtini, E.S, 2006, *Alternatif Pengganti Formalin Pada Produk Pangan*, Surabaya, Trubus Argisarina.

Winarno, F. G, 2004, *Kimia Pangan dan Gizi*, Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1;214;225.

Winarno, F. G., Rahayu, S.T, 1994, *Bahan Tambahan Makanan Untuk Makanan Dan Kontaminan*, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.

Yuliarti, N, 2007, *Awas Bahaya Dibalik Lezatnya Makanan*, Penerbit C.V Andi Offset, Yogyakarta.