

Analisis Kandungan Boraks Dalam Mie Basah yang Beredar di Kota Makassar

Qualitative Analysis of Borax in Wet Noodles Which Circulating in Makassar City

Maria Tumbel

Dosen Jurusan Kimia FMIPA UNM Makassar

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan boraks dalam mie basah yang beredar di Kota Makassar. Sampel mie basah dalam penelitian ini diambil dari enam pasar, tiga industri mie dan dua supermarket, masing-masing ditimbang sebanyak 50 gram untuk setiap pengujian. Metode pengujian dalam penelitian ini adalah dengan uji nyala dan uji warna. Pada uji nyala, sampel mie yang telah diabukan / dipijarkan, ditetesi dengan asam sulfat pekat kemudian tambahkan pereaksi metanol, lalu dibakar, timbul nyala warna biru menunjukkan boraks negatif, karena bila positif warna nyala adalah hijau. Demikian juga pada uji warna, sampel mie yang telah diabukan / dipijarkan, diasamkan dengan HCl encer, lalu kedalamnya dicelupkan kertas whatman-kurkumin yang warna kuning, setelah diberi uap amoniak terjadi perubahan warna pada kertas whatman kurkumin menjadi warna coklat kemerahan menunjukkan boraks negatif, karena bila positif warna kertas whatman-kurkumin menjadi hijau gelap. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mie basah yang beredar di Kota Makassar tidak mengandung boraks.

Kata kunci: *boraks, mie basah.*

ABSTRACT

Have been done by research to know borax content in wet noodles which circulate in Makassar City. Wet noodles sampel in this research is taken away from by six market, three noodles industry and two supermarket, each deliberated by counted 50 gram to each; every examination. Examination method in this research is with aflame test and colour test. At aflame test, noodles sampel which have ash/incandesced, to be dropped with condensed sulphate acid later; then enhance methanol, is then burned, arise to blaze blue colour show negative borax, because when is positive of aflame colour is green. and so do itu colour test, noodles sampel which have ash/incandesced, to be acidified with watery HCl, then it's it plunged by whatman-kurkumin paper which colour turn yellow, after given by ammonia vapour happened change of colour whatman-kurkumin paper become squeezing brown to show negative borax, because when is positive of whatman-kurkumin paper colour become dark green. Result of this research indicate that wet noodles which circulate Makassar City not contain borax.

Key Word: *borax, wet noodles*

PENDAHULUAN

Makanan adalah komponen utama yang sangat berperan penting dalam kehidupan umat manusia. Tak satupun manusia dapat bertahan tanpa makanan

sehari saja, sehingga dalam hal ini makanan adalah penentu dari segala aktivitas manusia. Makanan sering diistilahkan sebagai segala sesuatu yang dapat dimakan atau dikonsumsi oleh

manusia dan tidak mendatangkan bahaya bagi orang yang mengkonsumsinya. Makanan biasa juga diistilahkan sebagai sesuatu yang mengandung unsur atau zat gizi yang diperlukan oleh tubuh dan mendatangkan manfaat bagi orang yang mengkonsumsinya (Sediaoetomo, 2000).

Pada umumnya bahan makanan mengandung beberapa unsur atau senyawa seperti air, karbohidrat, protein, vitamin, lemak, enzim, pigmen dan lain-lain. Kandungan jenis bahan tersebut bergantung pada sifat alamiah dari bahan makanan tersebut. Adakalanya makanan yang tersedia tidak mempunyai bentuk yang menarik meskipun kandung gizinya tinggi, dengan arti lain kualitas dari suatu produk makanan sangat ditentukan oleh tingkat kesukaan konsumen terhadap makanan tersebut. Kualitas makanan adalah keseluruhan sifat-sifat dari makanan tersebut yang berpengaruh terhadap penerimaan dari konsumen. Atribut kualitas makanan adalah pertama, yaitu sifat indrawi/organoleptik yaitu sifat-sifat yang dapat dinilai dengan panca indra seperti sifat penampakan (bentuk, ukuran, warna), atau rasa (asam, asin, manis, pahit dan flavor) tekstur yaitu sifat yang dinilai dari indra peraba. Kedua, nilai gizi yaitu karbohidrat, protein, vitamin, mineal, lemak dan serat. Ketiga, keamanan makanan yang dikonsumsi yaitu terbebas dari bahan-bahan pencemar atau racun yang bersifat mikrobiologis dan kimiawi (Afrianti, 2005).

Makanan yang dijajakan sekarang ini tidak terlepas dari zat atau bahan yang mengandung unsur berbahaya dan pengawet yang dalam jumlah banyak menyebabkan kerusakan pada jaringan tubuh. Jika suatu bahan makanan mengandung bahan yang sifatnya berbahaya bagi kesehatan, maka makanan tersebut dikategorikan sebagai bahan

makanan yang tidak layak dikonsumsi. Makanan yang tidak layak dikonsumsi misalnya, makanan yang mengandung logam berat (Pb, Cd, Hg, Ra, dsb), mengandung mikroorganisme yang berbahaya bagi tubuh, mengandung bahan pengawet (Boraks, formalin, alkohol, dsb), serta makanan yang mengandung zat pewarna berbahaya (Rhodamin B, Methanyl yellow atau Amaranth) (Effendy, 2004).

Makanan yang sangat digemari dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat kota Makassar khususnya pelajar dan mahasiswa adalah mie, baik itu mie basah maupun mie kering atau juga mie dengan campuran bakso, karena makanan ini relatif simpel dan praktis, lagipula harganya relatif murah dan terjangkau oleh status sosial manapun. Mie basah adalah makanan yang terbuat dari olahan tepung terigu dengan campuran bumbu, berbentuk seperti tali. Mie dapat bertahan lebih lama tanpa bahan pengawet, jika dimasukkan dalam freezer. Penggunaan boraks pada mie akan menghasilkan tekstur yang lebih kenyal, lebih awet yaitu dapat disimpan hingga empat hari.

Boraks adalah zat pengawet yang banyak digunakan dalam industri pembuatan taksidermi, insektarium dan herbarium, tapi dewasa ini orang cenderung menggunakannya dalam industri rumah tangga sebagai bahan pengawet makanan seperti pada pembuatan mie dan bakso. Penggunaan boraks dapat mengganggu daya kerja sel dalam tubuh manusia sehingga menurunkan aktivitas organ, oleh karena itu penggunaan bahan pengawet ini sangat dilarang oleh pemerintah khususnya Departemen Kesehatan karena dampak negatif yang ditimbulkan sangat besar; Boraks apabila terdapat dalam makanan, maka dalam waktu lama walau hanya sedikit akan terjadi akumulasi

(penumpukan) pada otak, hati, lemak dan ginjal. Pemakaian dalam jumlah banyak dapat menyebabkan demam, depresi, kerusakan ginjal nafsu makan berkurang, gangguan pencernaan, kebotakan, kebingungan, radang kulit, anemia, kejang, pingsan, koma bahkan kematian (Anonim, 2006).

Pada tahun 2002, masyarakat dikejutkan oleh adanya penelitian dari Badan Pengawasan Obat dan Makanan yang menemukan adanya kandungan zat pengawet berbahaya seperti boraks dan formalin dalam bahan makanan jajanan seperti bakso, mie basah dan ikan asin yang beredar di pasaran. Hal ini diperkuat oleh sebuah penelitian di Kota Palembang yang menunjukkan bahwa dari sejumlah sampel yang diteliti, persentase sampel yang mengandung boraks adalah mie basah sebanyak 72%, bakso sebanyak 70% dan empek-empek sebanyak 35%. Oleh sebab itu, penulis melakukan penelitian tentang kandungan boraks dalam mie basah yang beredar di Kota Makassar.

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Variabel Penelitian

a. Jenis penelitian

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang menggambarkan tentang kandungan boraks pada mie basah yang beredar di Kota Makassar. Penelitian ini menggunakan "one shot design" atau desain sekali tembak (Arikunto, 1997).

b. Variabel penelitian

Penelitian ini hanya terdiri dari satu variabel, sehingga disebut variabel tunggal. adapun variabel yang akan diamati yaitu kandungan asam boraks pada mie basah yang beredar di kota Makassar.

c. Definisi Operasional

Variabel dalam penelitian ini dapat didefinisikan sebagai berikut

"Kandungan Boraks pada Mie Basah yang Beredar di Kota Makassar" adalah kandungan boraks pada mie basah yang meliputi uji kualitas (uji warna dan uji nyala sebagai indikasi adanya boraks pada mie basah). Boraks merupakan senyawa kimia dengan nama Natrium tetraborat, berbentuk kristal lunak. Jika dilarutkan dalam air akan menjadi Natrium hidroksida dan asam borat).

Mie adalah bahan makanan dari tepung terigu bentuknya seperti tali biasanya dihidangkan dengan bakso atau pangsit.

d. Sampel

Sampel penelitian ini adalah 50 gr mie basah yang diuji dan diperoleh dari 6 lokasi pasar tradisional, 2 supermarket dan 3 industri pembuat mie yang ada di Kota Makassar.

Untuk pasar tradisional, lokasi I adalah Pasar Sentral, lokasi II adalah Pasar Pa'baeng-baeng, lokasi III adalah Pasar Terong, lokasi IV Pasar Senggol, lokasi V Pasar Daya dan lokasi VI Pasar Pannampu. Untuk supermarket, lokasi I adalah Swalayan Gelael dan lokasi II adalah Hypermart Mall Panakkukang. Untuk lokasi industri pembuat mie, lokasi I adalah perusahaan mie basah Cahaya Megah di Jalan Kerung-kerung, lokasi II adalah perusahaan mie Cap Jempol di jalan M. Tahir dan lokasi III adalah perusahaan mie Halim di Jalan Gunung Latimojong.

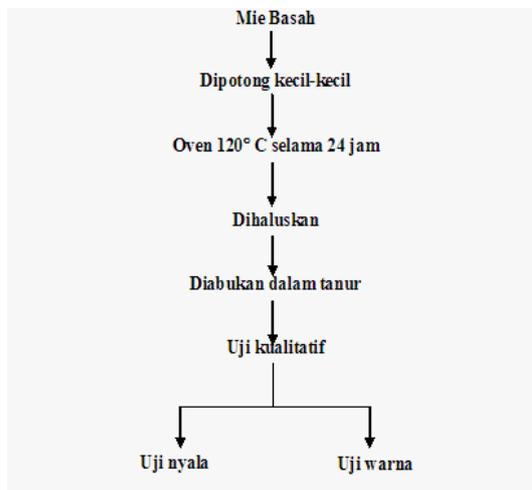
e. Prosedur Penelitian

1. Persiapan alat dan bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah mie basah, asam sulfat pekat, metanol, kurkumin, etanol 50%, kertas saring, kertas whatmann, asam klorida, amonium hidroksida, aluminium foil dan tissue.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, oven, tanur, krus, penjepit krus, labu

erlenmeyer, gelas kimia, gelas ukur, pipet tetes, cawan petri, lumpang dan alu.



Gambar 1. Skema kerja uji kualitatif kandungan boraks pada mie basah

2. Cara kerja;

Mie basah diambil dari pasar tradisional, supermarket dan industri pembuat mie yang ada di Kota Makassar. Untuk setiap jenis sampel, diambil sebesar 50 gram sampel untuk pengujian. Mie basah yang telah dikumpulkan dipotong-potong kecil, kemudian diberi tanda sesuai dengan lokasi pengambilan sampel. Masing-masing sampel kemudian dioven pada suhu 120°C selama 24 jam, kemudian dihaluskan dan siap untuk diuji.

Uji nyala; Sampel diambil sebanyak 10 gram dimasukkan ke dalam cawan porselin dipijarkan dalam tanur pada suhu 800°C selama 3 jam. Sisa pemijaran ditambahkan 1-2 tetes asam sulfat pekat dan 5-6 tetes metanol, kemudian dibakar. Bila timbul nyala hijau maka menandakan adanya senyawa boron sebagai metal boraks (Roth, 1988).

Uji warna: Dalam Erlenmeyer dilarutkan 0,5-1,0 gram serbuk kurkumin dengan 100 ml etanol 50%, dikocok selama 5 menit kemudian disaring. Filtrat jernih dimasukkan ke dalam cawan, kemudian lembaran kertas Whatman No. 10 dicelupkan kedalamnya. Kertas

dikeringkan pada suhu kamar dan setelah dipotong-potong dengan ukuran 1 x 1 cm dan disimpan pada wadah tertutup serta terlindung dari cahaya. Kertas tersebut selanjutnya dicelupkan ke dalam larutan contoh sisa pemijaran yang telah diasamkan dengan asam klorida 5 M, kemudian dikeluarkan dan dibiarkan mengering, warna yang timbul diamati dan dicatat. Kemudian kertas tersebut diberi uap amonium lalu mengamati terjadinya perubahan warna. Bila kertas semula berwarna coklat kemerahan, setelah diberi uap amonium berubah menjadi hijau gelap maka menandakan adanya boraks.

Sebagai bahan perbandingan dilakukan uji kualitatif dengan menggunakan sampel yang sengaja dicampur dengan boraks untuk membandingkan baik uji nyala maupun uji warna antara sampel yang tidak mengandung boraks dan sampel yang dicampur dengan boraks. Selengkapny prosedur dapat dilihat pada Gambar 1.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada setiap sampel yang diambil dari beberapa pasar tradisional, supermarket dan industri negatif mengandung boraks. Analisis kualitatif dilakukan dengan cara uji nyala dengan menggunakan larutan asam sulfat dan metanol, uji warna dengan menggunakan larutan kurkumin dan kertas whatman dengan preaksi asam klorida dan uap amonium dari pengamatan yang dilakukan diperoleh hasil negatif.

Pada uji nyala, sampel yang telah diabukan kemudian ditetesi dengan larutan asam sulfat kemudian dibakar menunjukkan warna biru. Hal ini menandakan bahwa semua sampel yang diuji tidak mengandung boraks. Demikian pula pada uji warna, sampel

yang telah diabukan kemudian diasamkan dengan asam klorida lalu kedalamnya dicelupkan kertas whatman yang telah diberi larutan kurkumin kemudian diberi uap amonium menunjukkan hasil yang negatif, ditandai dengan warna kertas whatman yang tidak berubah setelah diberi uap amoniak yaitu tetap coklat

kemerahan. Jika sampel mengandung boraks maka kertas whatman yang diberi uap amonium berubah dari coklat kemerahan menjadi hijau gelap. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1. Hasil Uji kualitatif Boraks pada Mie yang Diperoleh dari Pasar Tradisional

No.	Lokasi	Hasil Pengujian Sampel			
		Uji Nyala		Uji Nyala	
		warna	Hasil	Warna	Hasil
1	I ^a	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
2	I ^b	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
3	I ^c	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
4	I ^d	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
5	II ^a	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
6	II ^b	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
7	II ^c	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
8	II ^d	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
9	III ^a	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
10	III ^b	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
11	III ^c	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
12	III ^d	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
13	IV ^a	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
14	IV ^b	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
15	IV ^c	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
16	IV ^d	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
17	V ^a	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
18	V ^b	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
19	V ^c	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
20	V ^d	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
21	VI ^a	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
22	VI ^b	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
23	VI ^c	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
24	VI ^d	Biru	-	Coklat Kemerahan	-

Keterangan : (-) Tidak mengandung boraks, (a) Mie kuning kasar, (b) Mie putih kasar, (c) Mie kuning halus, dan (d) Mie putih halus

Tabel 2. Hasil Uji Kualitatif Boraks pada Mie yang diperoleh dari Supermarket

No.	Lokasi	Hasil Pengujian Sampel			
		Uji Nyala		Uji Nyala	
		warna	Hasil	Warna	Hasil
1	I ^a	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
2	I ^b	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
3	I ^c	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
4	II ^b	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
5	II ^d	Biru	-	Coklat Kemerahan	-

Keterangan: (-) Tidak mengandung boraks, (a) Mie putih halus merek sari rasa, (b) mie putih halus, (c) Mie kuning halus dan (d) Mie putih kasar

Tabel 3. Hasil Uji Kualitatif Boraks pada Mie yang diperoleh dari Industri Mie

No.	Lokasi	Hasil Pengujian Sampel			
		Uji Nyala		Uji Nyala	
		warna	Hasil	Warna	Hasil
1	I ^a	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
2	I ^b	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
3	I ^c	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
4	II ^a	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
5	II ^b	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
6	II ^a	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
7	III ^b	Biru	-	Coklat Kemerahan	-
8	III ^c	Biru	-	Coklat Kemerahan	-

keterangan : (-) Tidak mengandung boraks, (a) Mie kuning kasar, (b) Mie kuning halus lurus, dan (c) Mie kuning halus keriting

PEMBAHASAN

Hasil uji kualitatif boraks dengan uji nyala menggunakan pereaksi asam sulfat pekat dan metanol, menunjukkan semua sampel yang di uji negatif mengandung boraks. Demikian pula dengan uji warna yang menggunakan larutan kurkumin dan kertas whatman dengan pereaksi asam klorida dan uap amoniak, tidak terjadi perubahan warna yang menandakan tidak mengandung boraks. Jika mengandung boraks, warna yang terbentuk masing-masing pengujian terbentuk warna hijau.

Berdasarkan hasil analisis dari kedua jenis pengujian yang digunakan untuk uji boraks, menunjukkan hasil negatif yang berarti bahwa senyawa boraks tidak ditemukan dalam sampel yang diperoleh dari 11 lokasi dengan dua kali pengambilan sampel. Hal ini terlihat pada uji nyala yang tidak menimbulkan nyala hijau dan pada uji warna yang tidak menimbulkan warna hijau gelap tetapi warna coklat kemerahan. Ini membuktikan bahwa mie basah yang beredar di Makassar bebas dari bahan pengawet berupa boraks sehingga mie tersebut aman untuk dikonsumsi.

Menurut informasi yang diperoleh melalui wawancara langsung dengan penjual mie di pasar tradisional, bahwa

mie yang mereka perdagangkan diperoleh dari industri mie terdekat dari lokasi pasar. Beberapa mie yang diperoleh dari lokasi ini dijual dalam bentuk kiloan dan adapula yang dalam kemasan. Mie yang dijual dalam bentuk kiloan tidak memiliki kode registrasi seperti mie yang diperoleh di pasar Sentral, pasar Senggol, pasar Daya dan pasar Pannampu, sedangkan mie yang dalam kemasan memiliki kode registrasi, seperti mie yang diperoleh dari pasar Pa'baeng-baeng dari Perusahaan Mie Sinar Gembira Cap Padi Kapas dengan kode Dep. Kes RI. SP no. 255/20.01/93. Makassar, dan pasar Terong dari Perusahaan Mie Basah Cap Kereta dengan kode Dep. Kes. RI. MD. 9830025. Makassar.

Sampel yang diperoleh dari supermarket ada yang memiliki kode registrasi dan ada yang tidak, seperti mie basah yang diperoleh dari swalayan Gelael dengan jenis mie putih halus dan mie kuning halus dijual dalam kemasan tetapi tidak memiliki kode registrasi dan mie putih halus yang diperoleh dari perusahaan makanan merk sari rasa Jakarta dengan kode MD. No. 173.S.P./YAN.KES./01.03. Jakarta. Sedangkan sampel yang diperoleh dari Hypermart yang dikemas oleh Dewi

Shinta dengan kode Dep.Kes RI No. SP. 254/20.01/92. Makassar.

Penelitian yang sama juga dilakukan pada mie yang diperoleh dari beberapa industri pembuatan mie yang ada di kota Makassar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa industri pembuat mie yang tidak menggunakan boraks sebagai bahan pengawet mie. Mie yang diproduksi di industri ini sebagian dipasok untuk warung dan gerobak mie, serta pedagang atau penjual mie di pasar-pasar tradisional, akan tetapi ada pula masyarakat umum yang langsung membeli di industri dalam jumlah sedikit dengan alasan miennya yang relatif lebih baru dibanding mie yang ada di pasar.

Untuk mengetahui kadar boraks yang terkandung dalam bahan makanan dapat dilakukan dengan uji kuantitatif dengan menggunakan spektrofotometri, dengan pengukuran serapan cahaya dari sampel pada panjang gelombang tertentu. Akan tetapi dalam penelitian ini tidak dilakukan uji tersebut karena pada uji kualitatif menunjukkan tidak adanya kandungan boraks dalam sampel yang diuji.

Sebagai bahan perbandingan dilakukan uji kualitatif dengan menggunakan sampel yang sengaja dicampur dengan boraks untuk membandingkan baik uji nyala maupun uji warna antara sampel yang tidak mengandung boraks dan sampel yang dicampur dengan boraks.

Mie dapat bertahan lebih lama tanpa bahan pengawet, jika dimasukkan dalam freezer. Penggunaan boraks pada mie akan menghasilkan tekstur yang lebih kenyal, lebih awet yaitu dapat disimpan hingga empat hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua sampel yang diuji memenuhi standar untuk dikonsumsi (layak untuk dikonsumsi) dan tidak

membahayakan kesehatan karena semua sampel tidak mengandung boraks. Penggunaan boraks sebagai bahan tambahan makanan sangat dilarang oleh pemerintah karena sifatnya sangat berbahaya bagi kesehatan. Menurut Tanu (1987), kandungan boraks dapat menyebabkan kematian pada orang dewasa dengan dosis 15-20 gram dan pada anak-anak dengan dosis 5-6 gram. Laporan Badan POM tahun 1992 menunjukkan bahwa dari 29 sampel mie basah yang dijual di pasar dan supermarket di Jawa Barat, 2 sampel mengandung boraks, sedangkan 22 sampel mengandung formalin dan boraks, dan hanya 4 sampel yang dinyatakan aman dari formalin dan boraks (Anonim, 2006).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa : mie basah yang beredar di Kota Makassar tidak mengandung boraks.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, L. H. 2005. *Bahan Tambahan makanan Tak Sekedar Bahan Tambahan*.
<http://www.pikiranrakyat.com/cetak2005/0205/24/cakrawala/penelitian01.htm>. Diakses 01-07-05.
- Anonim, 2003. *Awas Bahan Makanan Berbahaya*. <http://www.mail-archive.com/jemaah@arroyyan.com/msg01106.html>. Diakses tanggal 01-07-05.
- Anonim, 2005. *Hati-hati dengan Jajanan Anak Anda*. http://www.bkkbn.go.id/article_detail.php?aid=336/2004. Diakses tanggal 12-01-06.
- Anonim, 2006. *Waspadai Makanan yang Mengandung BTP Berbahaya di Sekitar Kita*.

- <http://www.Disperindag-jabar.go.id>.
Diakses tanggal 12-01-06.
- Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 1996. *Boraks*. Badan POM. Jakarta.
- Efendy, S. 2004. *Penggunaan Bahan Tambahan Makanan*.
<http://www.media-indonesia.co.id>.
Media Indonesia. Jakarta. Diakses tanggal 01-07-05.
- Kompas Cyber Media, 2006. *Mie, Lezat Tetapi Rawan Formalin dan Boraks*.
http://www.depkes.go.id/en/index_en.htm. Diakses tanggal 22-09-06
- Muchtadi, 1995. *Bahan Tambahan Makanan*.
<http://www.media-indonesia.com.id>. Jakarta. Diakses tanggal 01-07-05.
- Roth, H. J. 1988. *Analisis Farmasi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sediaoetomo, A. D. 2000. *Ilmu Gizi*. Jilid I. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Tanu, I. 1987. *Farmakologi dan Farmasi Edisi 3*. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Jakarta .