

ANALISIS KUALITATIF BORAKS PADA BEBERAPA MAKANAN YANG BEREDAR DI KECAMATAN JEBRES KOTA SURAKARTA

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk memenuhi persyaratan sebagai

Ahli Madya Analis Kesehatan



Oleh :

Linda Dwi Maharani

32142771J

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI**

SURAKARTA

2017

LEMBAR PERSETUJUAN

KARYA TULIS ILMIAH :

ANALISIS KUALITATIF BORAKS PADA BEBERAPA MAKANAN YANG BEREDAR DI KECAMATAN JEBRES KOTA SURAKARTA

Oleh :

LINDA DWI MAHARANI

32142771J

Surakarta, 16 Mei 2017

Menyetujui Untuk Ujian Sidang KTI

Pembimbing



D. Andang Arif Wibawa, S.P., M. Si

NIS. 01.93.014

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah :

ANALISIS KUALITATIF BORAKS PADA BEBERAPA MAKANAN YANG BEREDAR DI KECAMATAN JEBRES KOTA SURAKARTA

Oleh :

LINDA DWI MAHARANI

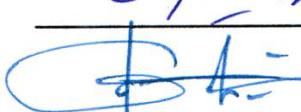
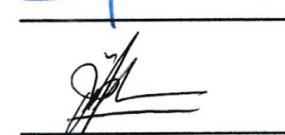
32142771J

Telah Dipertahankan di Depan Tim Pengaji
pada tanggal 19 Mei 2017

Nama

Pengaji I : Dra. Nur Hidayati, M.Pd

Tanda Tangan

Pengaji II : Dian Kresnadipayana, S.Si., M.Si

Pengaji III : D. Andang Arif Wibawa, S.P., M.Si

Mengetahui,



Prof. dr. Marsetyawan HNE S, M.Sc., Ph.D

NIDN 0029094802

Ketua Program Studi
D-III Analis Kesehatan



Dra. Nur Hidayati, M. Pd

NIS. 01.98.037

MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari satu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.

* (Q.S Al-Insyiroh : 6-8)

PERSEMBAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat selesai tepat pada waktunya.
2. Kedua orangtuaku, ayahku Hendro Sayekti dan ibuku Tarsi serta kakak saya Ines Aditya Romana dan adik saya Astrid Widyawati yang tiada henti memberi semangat, doa dan kasih sayang.
3. Mas Arif Bagas Purnomo yang telah memberi motivasi dan menyemangatiku.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “ Pemeriksaan Boraks pada Beberapa Makanan yang Beredar di Kecamatan Jebres Kota Surakarta “ dengan baik. Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini merupakan syarat akhir untuk memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kesehatan di Universitas Setia Budi.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis menyadari banyak bantuan dari berbagai pihak sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan baik. Berkat bimbingan dan bantuan berbagai pihak maka penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, M.BA, selaku Rektor Universitas Setia Budi, Surakarta.
2. Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M. Sc.,Ph. D, selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi, Surakarta.
3. Dra. Nur Hidayati, M.Pd., selaku Ketua Program Studi DIII Analis Kesehatan Universitas Setia Budi, Surakarta.
4. D. Andang Arif Wibawa, S.P., M.Si., selaku Pembimbing yang telah membimbing dan meluangkan waktu serta memberikan motivasi dalam berkonsultasi sehingga Karya Tulis Ilmiah ini selesai.
5. Seluruh dosen dan staf Universitas Setia Budi Surakarta.
6. Bapak dan Ibu tercinta terimakasih atas doa, kasih sayang dan perhatian yang telah diberikan kepadaku.

7. Teman-teman seperjuangan Prodi DIII Analis Kesehatan angkatan 2014.
8. Sahabatku Chicil, Astri, Dinanda yang selalu memberi semangat kepadaku.
9. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan hingga terselesaikannya karya tulis ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih ada kekurangan maka dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan. Harapan penulis semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Surakarta, Mei 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pangan	5
2.2 Ketupat	5
2.3 Bakso.....	6
2.4 Gendar.....	8
2.5 Tahu	9
2.6 Mie Basah.....	10
2.7 Bahan Tambahan Pangan	11
2.7.1 Pengawet	12
2.7.2 Peraturan tentang Bahan Tambahan Pangan.....	12

2.8 Boraks	16
2.8.1 Pengaruh Boraks terhadap Kesehatan	18
BAB III. METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.2 Variabel Penelitian.....	23
3.3 Alat dan Bahan	24
3.4 Prosedur Pengambilan Sampel.....	24
3.5 Prosedur Uji Boraks	24
3.5.1 Prosedur Preparasi Sampel.....	24
3.5.2 Uji Boraks dengan Kertas Kunyit (Tumerik)	25
3.5.3 Uji Boraks dengan Larutan BaCl ₂	25
3.5.4 Uji Boraks dengan Larutan AgNO ₃	25
3.5.5 Uji Boraks dengan Nyala Api	25
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagan Pembuatan Bakso Daging	7
Gambar 2. Serbuk Boraks	16
Gambar 3. Struktur Natrium tetraborat.....	16
Gambar 4. Jenis-jenis Asam Borat	17

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Pengujian Identifikasi Boraks dengan Beberapa Metode.....27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Sampel Makanan	L-1
Lampiran 2. Perlakuan Sampel.....	L-6
Lampiran 3. Hasil Uji Nyala.....	L-6
Lampiran 4. Uji Kertas Tumerik.....	L-12
Lampiran 5. Uji dengan BaCl ₂	L-17
Lampiran 6. Uji dengan AgNO ₃	L-22

INTISARI

Maharani,L.. 2017. *Analisis Kualitatif Boraks pada Beberapa Makanan yang Beredar di Kecamatan Jebres Kota Surakarta*. Karya Tulis Ilmiah, Program Studi D-III

Banyak makanan olahan yang menggunakan Bahan Tambahan Pangan (BTP). Pedagang sering menggunakan bahan tambahan yang tidak diperbolehkan pada makanan, salah satunya adalah boraks. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari beberapa makanan mengandung boraks atau tidak.

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa uji kualitatif, yaitu metode nyala api, kertas tumerik, larutan BaCl_2 , dan larutan AgNO_3 . Sampel yang digunakan adalah ketupat, bakso, gendar, tahu dan mie basah yang beredar di wilayah Kecamatan Jebres Kota Surakarta. Sampel yang sudah ditimbang 5 gram dan dihaluskan, kemudian ditambahkan akuades secukupnya, direndam selama 24 jam, kemudian disaring dan diambil filtratnya, kemudian diambil filtratnya untuk diidentifikasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel makanan yang mengandung boraks adalah ketupat E, bakso A, B dan E, gendar A, B, C, D dan E, tahu A, B, dan C, serta sampel mie basah A, B, C, D dan E. Berdasarkan Permenkes No. 033 Tahun 2012 bahwa boraks tidak boleh atau dilarang untuk Bahan Tambahan Pangan (BTP) sebagai pengawet.

Kata kunci : makanan, boraks, Bahan Tambahan Pangan, uji kualitatif

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Makanan merupakan kebutuhan pokok yang harus terpenuhi oleh semua orang dalam kehidupan sehari-hari. Makanan memiliki arti penting bagi kehidupan manusia, karena didalam makanan memiliki zat-zat penting yang dibutuhkan oleh tubuh sebagai energi untuk melakukan aktifitasnya. Makanan yang akan kita konsumsi juga harus diperhatikan kualitas dan salah satunya dalam hal keamanan.

Keamanan pangan diartikan sebagai kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan dan membahayakan kesehatan manusia. Pangan yang aman, bermutu dan bergizi tinggi sangat penting perannya bagi pertumbuhan, pemeliharaan dan peningkatan derajat kesehatan serta peningkatan kecerdasan masyarakat (Widayat,2011).

Pedagang makanan yang semakin banyak dan berlomba-lomba memamerkan produk buatannya kepada konsumen memicu timbulnya pikiran pedagang untuk menghalalkan segala cara guna mencari laba yang sebanyak-banyaknya dengan modal yang sedikit, dan menjadikan produk olahannya menjadi awet dan tahan lama apabila tidak habis terjual karena mereka para pedagang tidak ingin rugi. Para pedagang biasanya menambahkan Bahan Tambahan Makanan (BTM) dalam produk olahannya. Bahan tambahan makanan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik

Indonesia Nomor : 722/MENKES/PER/IX/88 merupakan bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan dan biasanya bukan merupakan ingredien khas makanan, mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang dengan sengaja ditambahkan kedalam makanan untuk maksud teknologi (termasuk organoleptik) pada pembuatan, pengolahan, penyediaan, perlakuan, pewadahan, pembungkusan, penyimpanan atau pengangkutan makanan untuk menghasilkan atau diharapkan menghasilkan (langsung atau tidak langsung) suatu komponen yang mempengaruhi sifat khas makanan.

Keracunan makanan menjadi salah satu masalah di kehidupan kita salah satu penyebabnya yaitu penggunaan bahan tambahan makanan dalam proses produksi, untuk itu sebagai konsumen harus berhati-hati dalam memilih makanan atau minuman yang dijual disekitar kita.

Keselamatan dan kesehatan masyarakat harus dilindungi terhadap pangan yang tidak memenuhi syarat dan terhadap kerugian sebagai akibat produksi, peredaran dan perdagangan pangan yang tidak benar. Cara produksi dan peredaran pangan yang tidak benar dapat merugikan dan membahayakan kesehatan masyarakat. Penjaminan pangan yang bermutu dan aman merupakan tanggung jawab pemerintah, industri pangan dan konsumen, sesuai dengan tugas dan fungsinya masing-masing (Widayat,2011).

Bahan Tambahan Pangan (BTP) bila dikonsumsi secara berlebihan melampaui standar yang telah ditetapkan dan digunakan secara terus-menerus, dapat mengakibatkan bahaya terhadap kesehatan manusia. Maka dari itu pemerintah mengatur penggunaan bahan tambahan pangan secara

ketat dan juga melarang penggunaan bahan tambahan pangan tertentu jika dapat menimbulkan masalah kesehatan yang berbahaya. (Sembel, 2016)

Dewasa ini banyak laporan melalui media tulis dan elektronik tentang penyalahgunaan bahan pengawet yang tidak diizinkan, seperti boraks dan formalin. Formalin digunakan orang untuk pengawet ikan, mie basah, tahu dan daging mentah (ayam, sapi), sedangkan boraks digunakan untuk bakso, mie basah, mie telur, ikan asin, siomay, lontong, ketupat dan lain-lain. Formalin memiliki harga yang murah dan mudah didapat, tetapi sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Formalin biasanya digunakan untuk pengawet mayat, pengawet hewan untuk penelitian (tikus dan katak), keperluan tekstil, kertas dan lain-lain. Boraks sering digunakan dalam pembuatan bakso, kerupuk karak, mie basah pisang molen, lemper, siomay, lontong, ketupat dan pangsit. (Sembel, 2016)

Ketupat, bakso, gendar tahu dan mie basah merupakan makanan sederhana yang banyak digemari oleh masyarakat. Bakso daging dengan kekenyalannya dan rasanya yang enak. Mie basah yang biasanya digunakan sebagai pelengkap masakan seperti tahu ketupat. Tahu dengan tekstur kenyal dan rasanya yang khas. Lontong dan ketupat yang terbuat dari bahan baku beras, hanya saja berbeda cetakan pada saat perebusan. Lontong dicetak memanjang dengan menggunakan daun pisang sedangkan ketupat menggunakan daun kelapa yang masih muda. Gendar dengan rasanya yang khas sehingga digemari masyarakat. Untuk mendapatkan tekstur yang kenyal dan untuk mengawetkan makanan tersebut, para pedagang nakal biasanya menggunakan formalin atau boraks sebagai bahan tambahannya.

Perlu penelitian mengenai makanan yang beredar di wilayah kecamatan Jebres kota Surakarta yang kemungkinan mengandung boraks. Penelitian dilakukan dengan beberapa uji kualitatif meliputi uji nyala, uji dengan kertas tumerik, uji dengan larutan BaCl_2 , dan uji dengan larutan AgNO_3 . Penelitian ini belum pernah dilakukan dan dilaporkan.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang diatas adalah apakah ada kandungan boraks pada produk ketupat, bakso, gendar, tahu dan mie basah yang dijual di Kecamatan Jebres Kota Surakarta?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengkaji apakah makanan ketupat, bakso, gendar, tahu dan mie basah yang beredar di Kecamatan Jebres Kota Surakarta mengandung boraks atau tidak.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

- a. Sebagai salah satu upaya pantauan terhadap penggunaan bahan pengawet berbahaya pada makanan yang dilarang seperti boraks.
- b. Sebagai referensi bagi para konsumen agar berhati-hati dalam memilih makanan olahan yang aman untuk dikonsumsi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pangan

Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun yang tidak diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan ataupun minuman bagi konsumsi manusia. Termasuk di dalamnya adalah bahan tambahan pangan, bahan baku pangan dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan atau pembuatan makanan atau minuman. (Widayat,2011)

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 menjelaskan bahwa pangan merupakan segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air, baik yang diolah maupun yang tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman.

2.2 Ketupat

Ketupat atau kupat merupakan hidangan khas Asia Tenggara maritim yang memiliki bahan dasar beras yang dibungkus dengan pembungkus yang terbuat dari anyaman daun kelapa muda (janur). Makanan ini paling banyak dijumpai pada perayaan lebaran sampai 5 hari berikutnya ketika umat Islam merayakan berakhirnya bulan puasa. Ketupat dapat dibuat dengan cara pilih

janur yang lebar dan panjangnya seragam dan masih segar, pilih beras yang pulen dengan takaran setengah selongsong ketupat, kemudian direbus dengan jumlah air yang cukup, usahakan jumlah ketupat saat perebusan sesuai, jangan terlalu longgar sehingga ketupat dapat mengapung atau terlalu sempit sehingga ketupat berhimpitan. Proses pemasakan ketupat, pada saat air perebusan mendidih untuk pertama kalinya, beberapa ketupat akan mengapung dan jika dibiarkan akan matang setengah bagian saja, untuk itu perlu diberi pemberat agar ketupat tetap terendam seluruhnya. Waktu perebusan diperlukan waktu kira-kira 4 jam sampai benar-benar matang, untuk melihat apakah ketupat sudah matang atau belum, cukup diambil salah satu lalu toreh salah satu sisinya, jika tidak ada lagi nasi berbutir maka ketupat sudah matang. (Anonim,2017)

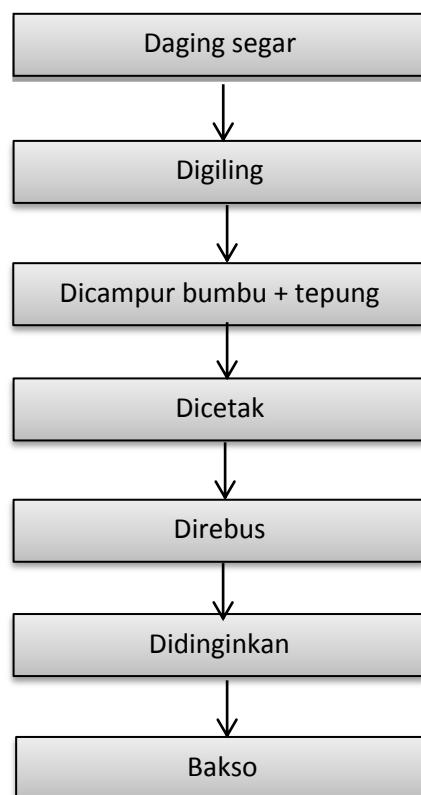
2.3 Bakso

Bakso (*meat ball*) merupakan produk daging guling yang dicampur dengan tepung (tepung kedelai, konsentrat protein, atau susu skim), dihaluskan, dibentuk bulatan-bulatan dan kemudian direbus hingga matang. Bakso diperkirakan berasal dari Cina yang dibawa para perantau Cina ke Indonesia. Bakso atau baso berasal dari bahasa Cina yang terdiri dari kata “Bak” atau “Ba” yang merupakan singkatan dari kata babi. Bakso yang lebih populer di Indonesia adalah bakso yang terbuat dari daging sapi. (Astawan, 2008).

Istilah bakso biasanya diikuti dengan nama jenis dagingnya, seperti bakso ikan, bakso udang, bakso ayam, bakso sapi, bakso babi, bakso kelinci, bakso kerbau, bakso kambing, bakso domba. Bakso sapi umumnya

berwarna kecoklatan, sedangkan bakso ikan berwarna putih. Tekstur bakso sapi lebih keras dibandingkan bakso ikan. (Astawan, 2008)

Pembentukan adonan menjadi bola-bola bakso dapat dilakukan dengan menggunakan tangan atau dengan menggunakan mesin pencetak bola bakso. Mencetak bakso memakai tangan caranya gampang saja; adonan diambil dengan sendok makan lalu diputar-putar dengan tangan sehingga terbentuk bola bakso. Orang yang telah mahir untuk membuat bola bakso ini cukup dengan mengambil segenggam adonan lalu diremas-remas dan ditekan ke arah ibu jari. Adonan yang keluar dari ibu jari dan telunjuk membentuk bulatan lalu diambil dengan sendok kemudian direbus dalam air mendidih kurang lebih selama 3 menit kemudian diangkat dan tiriskan (Widayat, 2011)



Gambar 1. Bagan pembuatan bakso daging (Sumber: Widayat 2011)

Bakso umumnya disajikan dalam keadaan panas dengan kuah kaldu sapi bening, dicampur mie, bihun, tauge, tahu, terkadang telur dan ditaburi bawang goreng dan seledri. Bakso sangat populer serta merakyat, semua kenal dengan yang namanya bakso mulai dari anak-anak sampai pejabat dan dapat ditemukan di seluruh Indonesia mulai dari gerobak pedagang kaki lima hingga restoran besar. Berbagai jenis bakso sekarang banyak ditawarkan dalam bentuk makanan beku yang dijual dipasar swalayan dan mal. Irisan bakso juga dapat dijadikan pelengkap jenis makanan lain seperti mie goreng, capcay, nasi goreng. (Anonim,2017)

2.4 Gendar

Gendar merupakan produk basah yang diperoleh dari hasil olahan beras. Gendar dikenal dengan istilah lain yaitu puli. Pembuatan gendar dilakukan oleh industri rumah tangga yang biasanya bersifat turun-temurun. Gendar merupakan makanan tradisional yang sudah ada sejak lama, gendar masih menjadi salah satu pilihan masyarakat untuk digunakan sebagai camilan terutama saat pagi hari. (Febri, 2007)

Pembuatan gendar dengan cara beras ditanak sampai setengah matang kemudian diberi garam bleng yang telah dilarutkan dalam air dan dicampur rata kemudian ditanak lagi hingga matang. Bahan yang sudah tanak itu dimasukkan ke dalam tenggok atau bakul yang sudah dilapisi dengan daun pisang, kemudian dilumatkan sampai lumat dan permukaannya diratakan. Gendar yang sudah dingin, kemudian daun pisang baru bisa dilepaskan. (Febri,2007)

2.5 Tahu

Tahu adalah makanan yang terbuat dari endapan perasan biji kedelai yang mengalami koagulasi. Tahu berasal dari Tiongkok, seperti halnya kecap, tauco, bakpau, dan bakso. Tahu telah dikenal di Tiongkok sejak jaman dinasti Han sekitar 2200 tahun lalu. Penemunya adalah Liu An yang merupakan seorang seorang bangsawan, cucu dari Kaisar Han Gaozu, Liu Bang yang mendirikan dinasti Han. (Anonim,2017)

Tahu dikenal sebagai makanan rakyat dan beraneka ragam jenis tahu yang ada di Indonesia umumnya dikenal sesuai dengan tempat pembuatannya seperti misal tahu Semedang dan tahu Kediri. Tahu memiliki berbagai kandungan gizi seperti protein, lemak jenuh, karbohidrat, kalori, mineral, fosfor, vitamin B-kompleks seperti thiamin, riboflavin, vitamin E, vitamin B12, kalium dan kalsium. (Anonim,2017)

Proses pembuatan tahu terdiri dari dua bagian, yaitu pembuatan susu kedelai dan penggumpalan proteinnya. Susu kedelai dibuat dengan merendam kedelai dalam air bersih. Perendaman dimaksudkan untuk melunakkan struktur selular kedelai sehingga mudah digiling dan memberikan dispersi dan suspensi bahan padat kedelai lebih baik pada waktu ekstraksi. Perendaman juga dapat mempermudah pengupasan kulit kedelai akan tetapi perendaman yang terlalu lama dapat mengurangi total padatan. Kedelai yang telah direndam kemudian dicuci, digiling dengan alat penggiling bersama-sama air panas (80°C) dengan perbandingan 1:10. Bubur kedelai yang dihasilkan selanjutnya disaring dan filtratnya didihkan selama 30 menit pada suhu 100–110°C. Susu kedelai yang dihasilkan

kemudian digumpalkan. Zat penggumpal yang dapat digunakan adalah, asam laktat, asam asetat dan batu tahu (CaSO_4). (Ernawati dan Musthofa,2013)

2.6 Mie basah

Mie basah atau disebut juga mie kuning adalah jenis mie yang mengalami proses perebusan setelah tahap pemotongan dan sebelum dipasarkan. Kadar air mie basah dapat mencapai 52% sehingga daya tahan atau keawetannya cukup singkat. Mie basah pada suhu kamar hanya bertahan 10-12 jam saja, karena setelah itu mie akan berbau asam dan berlendir atau basi. (Harahap,2007)

Tahap awal pembuatan mie adalah mencampur bahan-bahan yang telah ditimbang sesuai dengan komposisi mie dan membuatnya menjadi adonan. Pengadukan adonan dibuat merata selama 10-15 menit dengan suhu pencampuran $32\text{-}38^\circ\text{C}$. Adonan mie selama pengadukan dimasukkan bahan-bahan lain yang berfungsi untuk meningkatkan kualitas produk akhir seperti Na-polifosfat, pewarna, *carboxymethyl cellulose* (CMC), *butylated hydroxytoluene* (BHT) serta bumbu-bumbu. Tahapan selanjutnya adalah membuat lembaran (*sheeting*) dengan ketebalan 3 mm. Lembaran ini dalam pembuatannya harus diulang-ulang sampai terbentuk lembaran yang halus dan homogen. Lembaran yang terbentuk siap dimasukkan kedalam alat pemotong (*slitter*) dan waving unit menjadi bentuk khas mie yaitu terpilin dan bergelombang. Pembentukan lembaran dilakukan dengan memasukkan adonan yang telah jadi kedalam roll press pada mesin pengepres. Fungsi dari pengepresan adalah agar proses gelatinisasi pati yang terjadi pada

proses pengukusan dapat berjalan bersama-sama. Pembentukan lembaran atau pengepresan bertujuan untuk membentuk adonan menjadi bentuk khas mie. Pencetakan dilakukan dengan menggunakan silinder beralur. Lembaran mie yang akan dicetak menjadi pilinan mie diletakkan pada silinder beralur tersebut. Lebar dan bentuk untaian mie ditentukan oleh dimensi rol-rol pemotong. Mie dibuat dengan bentuk bergelombang karena memiliki keuntungan diantaranya adalah mempercepat laju penguapan dan penggorengan karena adanya induksi panas dan sirkulasi panas dari minyak didalamnya. Pengukusan dilakukan untuk mengoptimalkan proses gelatinisasi pada mie. Mie basah pada prosesnya berhenti pada tahap pengukusan. (Jatmiko dan Estiasih,2014)

2.7 Bahan Tambahan Pangan

Bahan tambahan pangan (BTP) menurut BPOM Lampung (2006) adalah bahan yang secara sengaja ditambahkan kedalam makanan dalam jumlah kecil, dengan tujuan untuk penampakan, cita rasa, tekstur, rasa dan memperpanjang daya simpan serta dapat meningkatkan nilai gizi seperti protein, mineral dan vitamin. (Sembel, 2015)

Bahan tambahan pangan (“*food additive*”) sebagaimana diuraikan oleh Hayes & Cambell (1986), adalah bahan apa saja yang bermaksud untuk digunakan dimana hasilnya atau dapat diperkirakan menghasilkan, langsung atau tidak langsung, dimana bahan tersebut menjadi suatu komponen atau memengaruhi karakteristik dari suatu makanan termasuk bahan apa saja yang dimaksudkan untuk dipergunakan dalam menghasilkan, memanufaktur, pembungkusan, pengepakan, pemrosesan, persiapan, perlakuan, transportasi atau menahan makanan, dan termasuk sumber radiasi apa saja

yang dimaksudkan untuk pembuatan apa saja. Bahan tersebut apabila tidak dikenal secara umum, oleh ahli yang profesional melalui pendidikan/pelatihan ilmiah dan mempunyai pengalaman untuk mengevaluasi keamanan bahan tersebut, sebagaimana dapat ditunjukkan secara benar melalui prosedur ilmiah. (Sembel, 2016)

2.7.1 Pengawet

Bahan tambahan pangan (BTP) ini adalah untuk menurunkan kecepatan degradasi makanan selama prosesing dan penyimpanan karena serangan bakteri, jamur dan ragi. Contoh dari bahan pengawet adalah natrium benzoat, natrium nitrat, sodium bisulfit tokoferol, asam askorbat, logam paraben dan antioksidan. Antioksidan adalah molekul yang dapat menginhibisi oksidasi molekul lain dan patogen mikroorganisme. (Sembel,2015)

Zat pengawet yang berbahaya bagi manusia sehingga dilarang pemakaianya untuk penambah bahan pangan, yaitu formalin dan boraks. Formalin biasanya digunakan untuk pengawet mayat, pengawet hewan, untuk penelitian (tikus dan katak), keperluan tekstil, kertas dan lain-lain. Boraks sering digunakan pada bakso kerupuk karak, mie basah, pisang molen, lemper, siomay, lontong, ketupat dan pangsit. (Sembel, 2015)

2.7.2 Peraturan tentang Bahan Tambahan Pangan

PERMENKES No. 033 Tahun 2012 Tentang BTP, Bab II pasal 3 point (1) BTP yang digunakan dalam pangan terdiri atas beberapa golongan sebagai berikut:

- Antibuih (*Antifoaming agent*)
- Antikempal (*Anticacking agent*)
- Antioksidan (*Antioksidant*)
- Bahan pengkarbonasi (*Carbonating agent*)
- Garam pengemulsi (*Emulsifying salt*)
- Gas untuk kemasan (*Packaging gas*)
- Humeutan (*Humectant*)
- Pelapis (*Glazing agent*)
- Pemanis (*Sweetener*)
- Pembawa (*Carrier*)
- Pembentuk gel (*Gelling agent*)
- Pembuih (*Foaming agent*)
- Pengatur keasaman (*acidity regulator*)
- Pengawet (*Preservative*)
- Pengembang (*Raising agent*)
- Pengemulsi (*Emulsifier*)
- Pengental (*Thickener*)
- Pengers (*Firming agent*)
- Penguat rasa (*Flavour enhancer*)
- Peningkat volume (*Bulking agent*)

- Penstabil (*Stabilizer*)
- Peretensi warna (*Colour retention agent*)
- Perencah (*Flavouring*)
- Perlakuan tepung (*Flour treatment agent*)
- Pewarna (*Colour*)
- Propelan (*Propellant*)
- Sekuestran (*Sequestrant*). (Sembel, 2016)

Menurut Undang-undang RI No.7 Tahun 1996 Tentang Pangan tanggal 4 November 1996, pada Bab II mengenai Keamanan Pangan, pasal 10 Tentang Bahan Tambahan Pangan dicantumkan:

- (1) Setiap orang yang memproduksi pangan untuk diedarkan dilarang menggunakan bahan apapun sebagai bahan tambahan pangan yang dinyatakan terlarang atau melampaui ambang batas maksimum yang ditetapkan.
- (2) Pemerintah menetapkan lebih lanjut bahan yang dilarang dan atau dapat digunakan sebagai bahan tambahan pangan dalam kegiatan atau proses produksi pangan serta ambang batas maksimum sebagaimana dimaksud pada ayat (1).

Bab IV pasal 8 (1) menyebutkan bahan yang dilarang untuk digunakan sebagai Bahan Tambahan Pangan (BTP) :

- (1) Asam borat dan senyawanya (*Boric acid*)
- (2) Asam salisilat dan garamnya (*Salicylic acid and its salt*)

- (3) Dietilpirokarbonat (*Diethylpyrocarbonate, DEPC*)
- (4) Dulsin (*Dulcin*)
- (5) Formalin (*Formaldehyde*)
- (6) Kalium bromat (*Potassium bromated*)
- (7) Kalium klorat (*Potassium chlorate*)
- (8) Kloramfenikol (*Chloramphenicol*)
- (9) Minyak nabati yang dibrominas (*Brominated vegetable oils*)
- (10) Nitrofurazon (*Nitrofurazone*)
- (11) Dulkamara (*Dulcamara*)
- (12) Kokain (*Cocaine*)
- (13) Nitrobenzene (*Nitrobenzene*)
- (14) Sinamil antranilat (*Cinamyl antraxnilate*)
- (15) Dihidrosafrol (*Dihydreosafrole*)
- (16) Biji tonka (*Tonca bean*)
- (17) Minyak kalamus (*Calamus oil*)
- (18) Minyak tansi (*Tansy oil*)
- (19) Minyak sassafras (*Sassafras oil*). (Sembel, 2016)

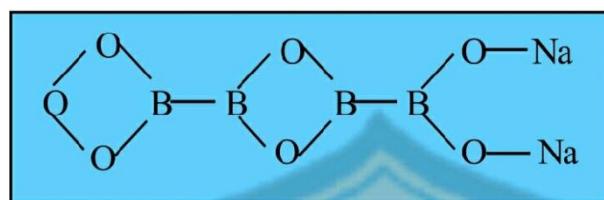
2.8 Boraks



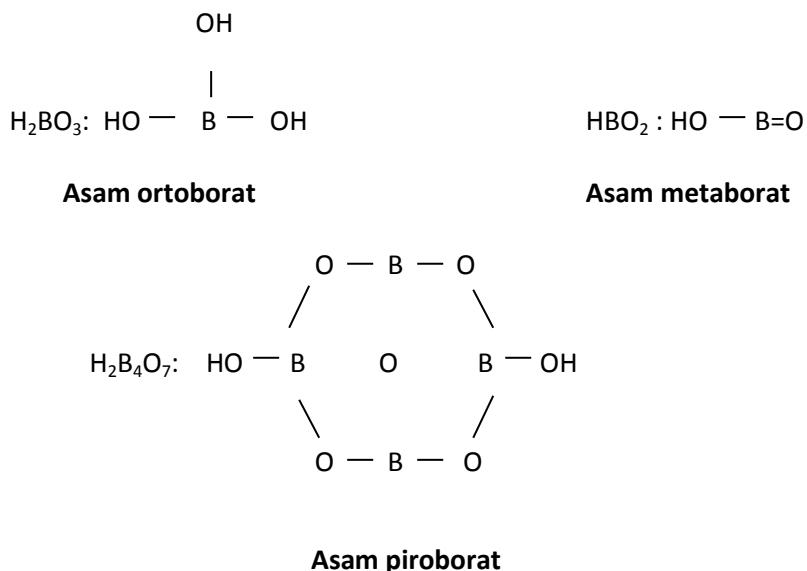
Gambar 2. Serbuk boraks

(Sumber : Fuad,2014)

Boraks merupakan senyawa kimia berbentuk serbuk kristal putih, tidak berbau, larut dalam air, tidak larut dalam alkohol, memiliki pH sekitar 9,5, memiliki berat molekul 381,37, titik lebur dari bentuk kistal 743°C, dan densitas 1,73 g/cm³. Boraks adalah senyawa hidrat dari garam natrium tetraborat dekahidrat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) karena mengandung unsur logam berat boron (B), maka boraks disebut sebagai senyawa kimia turunan boron. Presentase boron dalam boraks adalah 11,34%. Natrium tetraborat merupakan garam natrium dari asam piroborat ($\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$) ortoborat (H_3BO_3), asam metaborat (HBO_2), ketiga asam tersebut termasuk asam lemah. (Alsuhendra dan Ridawati, 2013)



Gambar 3. Struktur natrium tetraborat.
(Sumber: Alsuhendra dan Ridawati,2013)



Gambar 4. Jenis-jenis asam borat. (Sumber: Alsuhendra dan Ridawati,2013)

Sebutan untuk boraks dalam dunia perdagangan yaitu *borofax three elephant*, *hydrogen orthoborate*, NCL-C56417, *calcium borate*, atau *sassolite*. Di indonesia sendiri boraks diberi sebutan berbeda-beda yang tergantung pada daerah penggunaannya. Di daerah Jawa Tengah boraks disebut air bleng atau garam bleng, sedangkan di daerah Sunda boraks disebut dengan istilah bubuk gendar, sementara itu, bagi orang yang tinggal di daerah Jakarta mengatakan boraks dengan sebutan pijer. (Alsuhendra dan Ridawati, 2013)

Boraks digunakan sudah sejak lama, yaitu sebagai zat pembersih (*cleaning agent*), zat pengawet makanan (*additive*), dan untuk penyamak kulit. Boraks sebagai antiseptik dan pembunuh kuman. Boraks banyak digunakan sebagai anti jamur, bahan pengawet kayu, dan untuk bahan antiseptik pada kosmetik. Boraks pada industri tekstil digunakan untuk mencegah kutu, lumut dan jamur. Boraks juga digunakan sebagai insektisida dengan mencampurnya dalam gula untuk membunuh semut, kecoa dan

lalat. Boraks sudah sejak lama digunakan untuk membuat gendar nasi, krupuk gendar atau kerupuk puli yang secara lokal di beberapa daerah di Jawa disebut karag atau lempeng. (Sugiyatmi,2006)

2.8.1 Pengaruh Boraks terhadap Kesehatan

Boraks yang masuk ke dalam tubuh dapat meracuni tubuh dan bersifat iritan. Di dalam tubuh boraks akan tertimbun di bagian otak, hati dan jaringan lemak. Gangguan yang ditimbulkan adalah rasa mual, muntah, diare, kejang perut, iritasi kulit dan jaringan lemak, gangguan pada sirkulasi darah, kejang-kejang yang dapat berakibat koma bahkan kematian. Gangguan lain yang diakibatkan oleh boraks adalah sebagai berikut :

1. Menyebabkan gangguan pada pertumbuhan bayi, terutama gangguan pada mata.
2. Menyebabkan gangguan pada alat reproduksi.
3. Menimbulkan iritasi pada lambung.
4. Menyebabkan iritasi pada kulit sehingga menjadi merah dan mengelupas.
5. Menyebabkan gangguan pada ginjal, hati dan testis. (Alsuhendra dan Ridawati, 2013)

Di dalam tubuh, borat terdapat sebagai asam borat. Pada pH fisiologis, garam borat akan diubah hampir semuanya menjadi asam borat yang tidak terionisasi. Asam borat dan garam borat memiliki sifat toksik yang mirip. Borat anorganik akan diserap dengan baik setelah pemberian secara oral dengan angka penyerapan lebih dari 90% dari

dosis yang diberikan. Penyerapan boraks melalui kulit berlangsung dengan sangat lambat. Pemecahan ikatan boron-oksigen memerlukan energi sangat besar, maka boraks tidak dapat dimetabolisme oleh tubuh manusia atau hewan. (Alsuhendra dan Ridawati, 2013)

Boraks dapat memberikan efek toksik secara akut, subkronis, kronis, dan berbagai efek negatif lainnya. Beberapa efek tersebut adalah sebagai berikut :

1. Efek toksik akut

Efek toksitas akut dari boraks pada pemakaian per oral dan topikal (kulit) adalah sedang (toksisitas tingkat III), sedangkan efek iritasi boraks pada mata termasuk tingkat I atau toksitas tinggi. Berdasarkan hasil penelitian toksitas pada mamalia, sistem reproduksi merupakan target utama dari toksitas boron, dengan toksitas testis dan efek pengembangan sebagai yang utama ditemukan. Borat walaupun diperlihatkan memiliki efek terhadap aktivitas beberapa enzim, tidak ada kaitan antara perubahan aktivitas enzim dengan toksitas testis.

2. Efek toksik subkronis dan kronis

Paparan boraks secara subkronis pada tikus dan anjing melalui makanan dan air minum mengakibatkan terjadinya toksitas pada testis akibat atrofi, degenerasi epitel sperma, dan tertahannya pembentukan sperma. Pemberian makanan yang mengandung boraks sebanyak 17,4 mg/kg/hari pada tikus selama 2 tahun

mengakibatkan terjadinya penurunan berat testis, atrofi pada sel epitel dan penurunan ukuran tubular.

3. Efek terhadap sistem saraf

Suatu bahan kimia disebut memiliki efek terhadap sistem saraf (disebut juga neurotoksikan) jika dapat merusak fungsi saraf, baik melalui interaksinya terhadap saraf maupun interaksinya dengan sel-sel pendukung dalam saraf. Boraks secara tidak langsung dapat menganggu sistem saraf, maka boraks dikategorikan pula sebagai neurotoksikan tidak langsung (*indirect neurotoxicant*).

4. Efek terhadap sistem imun

Penelitian yang banyak dilakukan dengan menggunakan hewan percobaan tidak difokuskan pada sistem imun, beberapa kejadian tidak menunjukkan adanya perubahan fungsi imun (misal peningkatan kerentanan terhadap infeksi) akibat pemberian boraks dalam waktu yang lama. Inflamasi atau perlukaan yang terjadi pada jaringan limfoid dan darah akibat paparan boraks dapat menunjukkan adanya efek stimulasi atau penekanan sistem imun dari paparan boraks pada hewan percobaan.

5. Efek terhadap sistem endokrin

Pemberian boraks pada anjing sebanyak 1750 ppm selama 90 hari menunjukkan adanya penurunan berat kelenjar tiroid secara nyata. Berdasarkan data ini, USDA Forest Service (2006)

menyatakan bahwa boraks dan garam yang mengandung boron merupakan racun bagi tiroid.

6. Efek terhadap sistem reproduksi dan efek teratogenik

Pemaparan boraks pada tikus jantan hingga 450 mg/kg tidak menunjukkan adanya penurunan kesuburan. Pemaparan boraks jika sebanyak 50 dan 100 mg/kg/hari selama 60 sampai 90 hari mengakibatkan terjadinya toksisitas pada testis dan penurunan kesuburan pada tikus jantan. Boraks pada dosis tinggi, yaitu 100 mg/kg/hari tikus jantan akan mengalami kemandulan. Boraks apabila diberikan dengan dosis 50 mg/kg/hari, kemandulan dapat diperbaiki jika pemaparan boraks dihentikan selama 5 minggu.

Pemaparan boraks pada tikus betina akan berpengaruh pada pembentukan sel telur. Berat indung telur akan menurun setelah pemberian boraks dengan konsentrasi 58,5 mg/kg/hari.

7. Efek terhadap kulit dan mata

Boraks dikategorikan sebagai iritan mata yang berat (kategori I) karena pemberian 0,1 g boraks pada mata kelinci mengakibatkan terjadinya iritasi mata yang berat, termasuk iritasi pada iris dan kornea. Pemberian boraks 0,5 g pada kulit kelinci tidak menimbulkan iritasi pada kulit, sehingga boraks dikategorikan sebagai iritan moderat untuk kulit (kategori IV).

Dosis akut boraks atau asam borat pada manusia adalah 15-20 g untuk orang dewasa, 5-6 g untuk anak-anak dan 2-3 g untuk

bayi (atau setara dengan 2,6-3,5 g boron untuk orang dewasa). Bayi dan anak-anak yang menelan boraks dengan dosis 5 g atau lebih dapat mengakibatkan bayi atau anak-anak tersebut meninggal. Dosis boraks pada orang dewasa yang dapat mengakibatkan kematian terjadi pada 10-20 g atau lebih. (Alsuhendra dan Ridawati, 2013)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Uji kualitatif dilakukan di Laboratorium Analisa Makanan dan Minuman Universitas Setia Budi Surakarta, pada bulan April 2017.

3.2 Variabel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah ketupat, bakso, gendar, tahu dan mie basah yang dipasarkan di wilayah kecamatan Jebres kota Surakarta, dimana setiap satu jenis sampel diambil 5 dari pedagang yang berbeda. Sampel yang dilakukan pengujian diberi kode sesuai dengan tempat pengambilan sampel dengan pengambilan lokasi sebagai berikut :

A : Sekitar area belakang Universitas Sebelas Maret (kelurahan Jebres)

B : Sekitar Sabrang Lor (kelurahan Mojosongo)

C : Area pasar Ledoksari (kelurahan Purwodiningratan)

D : Sekitar RSUD Moewardi (kelurahan Jebres)

E : Sekitar RS Oen Kandang Sapi (kelurahan Jebres)

3.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kantong plastik bening, mortir, cawan porselin, korek api, tabung reaksi, rak tabung reaksi, dan kertas saring.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ketupat, bakso, gendar, tahu, mie basah, akuades, larutan BaCl_2 , larutan AgNO_3 , asam sulfat pekat, metanol.

3.4 Prosedur Pengambilan Sampel

- a. Sampel diambil dari pedagang
- b. Dimasukkan dalam kantong plastik bening
- c. Dibawa ke laboratorium
- d. Dilakukan prosedur uji boraks

3.5 Prosedur Uji Boraks

3.5.1 Prosedur Preparasi Sampel

- a. Sampel dipotong kecil-kecil
- b. Kemudian ditimbang sebanyak 5 gram
- c. Dihaluskan sampai halus dengan menggunakan mortir
- d. Lalu ditambah akuades secukupnya, rendam hingga 24 jam
- e. Kemudian disaring dan diambil filtratnya untuk diidentifikasi dengan metode analisis kualitatif.

3.7.2 Uji Boraks dengan Kertas Kunyit (Tumerik)

- a. Kunyit segar diparut, kemudian disaring diambil airnya
- b. Dicelupkan kertas saring ke dalam larutan kunyit bolak-balik hingga merata pada seluruh permukaan kertas saring
- c. Kemudian disimpan di atas papan untuk dikeringkan dibawah terik sinar matahari hingga kering
- d. Sampel diteteskan ke kertas kunyit kemudian amati perubahannya, jika mengandung boraks maka kertas akan berubah menjadi warna jingga dan merah kecoklatan. (Efrilia, 2016)

3.5.3 Uji Boraks dengan Menggunakan Larutan BaCl_2

- a. Filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi
- b. Ditambah larutan barium klorida
- c. Jika endapan putih, maka positif mengandung boraks.
(Efrilia,2016)

3.5.4 Uji Boraks dengan Menggunakan Larutan AgNO_3

- a. Filtrat sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi
- b. Lalu ditambah larutan perak nitrat
- c. Jika endapan putih, maka positif mengandung boraks (Efrilia, 2016)

3.5.4 Uji boraks dengan nyala api

- a. Sampel yang telah ditimbang sebanyak 5 gram dan dipotong kecil-kecil
- b. Dimasukkan ke dalam cawan porselin
- c. Dipijarkan pada pemijar dengan suhu 600°C selama 5 jam

- d. Sisa pemijaran ditambahkan 1-2 tetes asam sulfat pekat
- e. Kemudian ditambahkan 5-6 tetes metanol
- f. Dibakar dengan korek api.
- g. Jika terbentuk nyala api berwarna hijau, maka sampel mpositif mengandung boraks (Payu,2014)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi boraks pada sampel beberapa makanan secara kualitatif dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Identifikasi Boraks dengan Beberapa Metode.

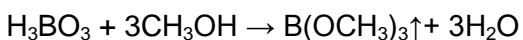
No	Sampel	Pengujian reaksi warna			
		Uji Nyala	Kertas kunyit tumerik	BaCl ₂	AgNO ₃
1	Kontrol positif	+	+	+	+
2	Kontrol negatif	-	-	-	-
3	Ketupat 1A	-	-	-	-
4	1B	-	-	-	-
5	1C	-	-	-	-
6	1D	-	-	-	-
7	1E	+	+	+	+
8	Bakso 2A	+	+	+	+
9	2B	+	+	+	+
10	2C	-	-	-	-
11	2D	-	-	-	-
12	2E	+	+	+	+
13	Gendar 3A	+	+	+	+
14	3B	+	+	+	+
15	3C	+	+	+	+
16	3D	+	+	+	+
17	3E	+	+	+	+
18	Tahu 4A	+	+	+	+
19	4B	+	+	+	+
20	4C	+	+	+	+

21	4D	-	-	-	-
22	4E	-	-	-	-
23	Mie basah 5A	+	+	+	+
24	5B	+	+	+	+
25	5C	+	+	+	+
26	5D	+	+	+	+
27	5E	+	+	+	+

Keterangan: (+) = Positif boraks (-) = Negatif boraks

Dari sampel yang diperiksa kandungan boraks pada beberapa makanan yang beredar di Kecamatan Jebres, Kota Surakarta yg ditunjukkan pada tabel 1 diatas bahwa sampel kupat E yang diperiksa positif mengandung boraks, sampel bakso A, B dan E yang diperiksa positif mengandung boraks, semua sampel gendar A, B, C, D dan E yang diperiksa positif mengandung boraks, sampel tahu A, B dan C yang diperiksa positif mengandung boraks dan semua sampel mie basah A, B, C, D dan E yang diperiksa positif mengandung boraks. Berdasarkan Permenkes No. 033 Tahun 2012 bahwa boraks tidak boleh atau dilarang untuk Bahan Tambahan Pangan (BTP) sebagai pengawet.

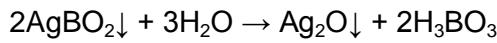
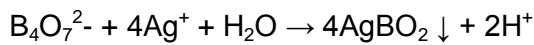
Sampel yang mengandung boraks ketika dilakukan uji nyala api akan terbentuk nyala api bewarna hijau hal ini disebabkan oleh terbentuknya metilborat atau etil borat. Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut :



Hasil pengujian warna dengan kertas tumerik menunjukkan ada beberapa sampel yang mengandung boraks, sampel yang mengandung boraks setelah dilakukan uji dengan kertas tumerik akan berubah warna menjadi coklat kemerahan. (Efrilia,2016)

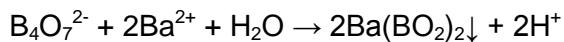
Hasil pengujian warna dengan AgNO_3 menunjukkan bahwa ada beberapa sampel makanan yang positif boraks. Sampel setelah diuji dengan AgNO_3 akan menghasilkan endapan putih perak metaborat, AgBO_2 dari larutan yang cukup pekat yang akan larut pada larutan amonia maupun asam asetat. Dengan mendidikkan endapan dengan air, maka endapan akan terhidrolisis sempurna, dan diperoleh endapan coklat perak oksida. Endapan ini dihasilkan langsung pada larutan yang sangat encer (Efrilia, 2016)

Reaksi yang terjadi adalah :



Hasil pengujian warna dengan BaCl_2 menunjukkan bawa ada beberapa sampel makanan yang positif boraks, sampel setelah diuji dengan BaCl_2 akan menghasilkan endapan putih barium metaborat, $\text{Ba}(\text{BO}_2)_2$ dari larutan-larutan yang cukup pekat, endapan larut dalam reagen yang berlebih, dalam asam-asam encer dan dalam larutan garam ammonium (Efrilia, 2016)

Reaksi yang terjadi adalah:



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada beberapa sampel makanan yang beredar di Kecamatan Jebres Kota Surakarta dapat disimpulkan bahwa makanan yang mengandung boraks antara lain: ketupat E, bakso A, B dan E, gendar A, B, C, D dan E, tahu A, B dan C, mie basah A, B, C, D dan E.

1.2 Saran

Bagi peneliti perlu dilakukan penelitian untuk menentukan kadar boraks pada sampel makanan tersebut, karena tingkat toksisitas boraks berbeda pada manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsuherda dan Ridawati. 2013. *Bahan Toksik dalam Makanan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Anonim. 2016. Pengertian Bakso, (Online). (<http://kulinermantap.blogspot.com/2014/11/penjelasan-pengertian-bakso.html?m=1>, diakses pada 22 Mei 2017)
- Anonim. 2016. Pengertian ketupat, (Online). (<https://www.hasilku.com/kuliner/makanan-indonesia/ketupat-makna-dan-cara-buat-ketupat>, diakses pada 22 Mei 2017)
- Anonim. 2016. Pengertian Tahu, (Online). (<https://sarydamy.blogspot.co.id/2013/05/sejarah-tahu-dan-manfaat-tahu-bagi.html?m=1>, diakses pada 22 Mei 2017)
- Astawan, M. 2008. *Sehat dengan Hidangan Hewani*. Depok: Penebar Swadaya
- Asterina, E, dan Endrinaldi. 2008. "Identifikasi dan Penentuan Kadar Boraks pada Mie Basah yang Beredar Dibeberapa Pasar di Kota Padang". *Majalah Kedokteran Andalas*,(Online), Vol. 32, No. 2, (<http://jurnalmka.fk.unand.ac.id/index.php/art/article/viewFile/34/31>, diakses pada 8 Desember 2016).
- Ernawati, E, dan M. Musthofa. 2013. "Rekayasa Teknologi untuk Perbaikan Proses Produksi Tahu yang Ramah Lingkungan". *Jurnal Dedikasi*, (Online), (<http://eprints.ums.ac.id/37142/1/PEREKOM.pdf>, diakses pada 8 Desember 2016).
- Febri, E.P. 2007. "Analisis Boraks dalam Legendar yang Beredar di Kota Magelang". Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma.
- Fuad, N.R. 2014. "Identifikasi Kandungan Boraks pada Tahu Pasar Tradisional Di Daerah Ciputat". Skripsi. Jakarta: Fakultas Kedokteran, UIN Syarif Hidayatullah.
- Harahap, N.A. 2007. "Pembuatan Mie Basah dengan Penambahan Wortel (*Daucus carota L*)". Skripsi. Sumatera Utara: Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Jatmiko, G.P dan T, Estiasih. 2014. "Mie dari Umbi Kimpul (Xhantosoma Sagittifolim)". *Jurnal Pangan dan Agro Industri*, (Online), (<file:///C:/Users/Administrator/Downloads/45-125-1-PB.pdf>, diakses pada 8 Desember 2016).

- Payu, M., Jemmy, A dan Citra, G. 2014. "Analisis Mie Basah yang Dijual Di Kota Menado". *Jurnal Ilmiah Farmasi*, (Online), (<http://www.google.co.id/search?ie=ISO-8859-1&q=analisa+boraks+pada+mie+basah+di+kota+menado&btnG>, diakses pada 2 Januari 2017)
- Sembel, D.T. 2016. *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Sugiyatmi, S. 2006. "Analisa Faktor-Faktor Resiko Pencemaran Bahan Toksik Boraks dan Pewarna pada Makanan Jajanan Tradisional yang Dijual di Pasar-Pasar Kota Semarang Tahun 2006". Tesis. Semarang: Magister Kesehatan Lingkungan, Universitas Diponegoro.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan, (Online).(http://registrasipangan.pom.go.id/assets/uploads/files/referensi/a_e8dc-pp_no_28_th_2004.pdf, diakses pada 2 Januari 2017)
- Widayat, D. 2011. "Uji Kandungan Boraks pada Bakso (Studi pada Warung Bakso di Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember)". Skripsi. Jember: Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember.

Lampiran Dokumentasi Penelitian

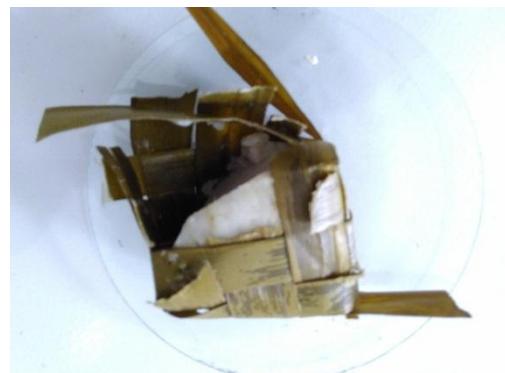
1. Sampel makanan



Gambar 1 (A)



Gambar 1 (B)



Gambar 1 (C)



Gambar 1 (D)



Gambar 1 (E)

Gambar 1 (A) : Sampel ketupat 1 A

Gambar 1 (B) : Sampel ketupat 1 B

Gambar 1 (C) : Sampel ketupat 1 C

Gambar 1 (D) : Sampel ketupat 1 D

Gambar 1 (E) : Sampel ketupat 1 E



Gambar 1 (F)



Gambar 1 (G)



Gambar 1 (H)



Gambar 1 (I)



Gambar 1 (J)

Gambar 1 (F) : Sampel bakso 2 A

Gambar 1 (G) : Sampel bakso 2 B

Gambar 1 (H) : Sampel bakso 2 C

Gambar 1 (I) : Sampel bakso 2 D

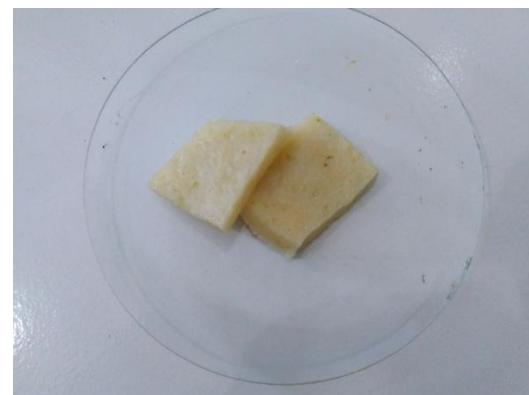
Gambar 1 (J) : Sampel bakso 2 E



Gambar 1 (K)



Gambar 1 (L)



Gambar 1 (M)



Gambar 1 (N)



Gambar 1 (O)

Gambar 1 (K) : Sampel gendar 3 A

Gambar 1 (L) : Sampel gendar 3 B

Gambar 1 (M) : Sampel gendar 3 C

Gambar 1 (N) : Sampel gendar 3 D

Gambar 1 (O) : Sampel gendar 3 E



Gambar 1 (P)



Gambar 1 (Q)



Gambar 1 (R)



Gambar 1 (S)



Gambar 1 (T)

Gambar 1 (P) : Sampel tahu 4 A

Gambar 1 (Q) : Sampel tahu 4 B

Gambar 1 (R) : Sampel tahu 4 D

Gambar 1 (S) : Sampel tahu 4 E

Gambar 1 (T) : Sampel tahu 4 E



Gambar 1 (U)



Gambar 1 (V)



Gambar 1 (W)



Gambar 1 (X)



Gambar 1 (Y)

Gambar 1 (U) : Sampel mie basah 5 A

Gambar 1 (V) : Sampel mie basah 5 B

Gambar 1 (W) : Sampel mie basah 5 C

Gambar 1 (X) : Sampel mie basah 5 D

Gambar 1 (Y) : Sampel mie basah 5 E

2. Perlakuan Sampel



Gambar 2 (A)

3. Hasil uji nyala



Gambar 3 (A)



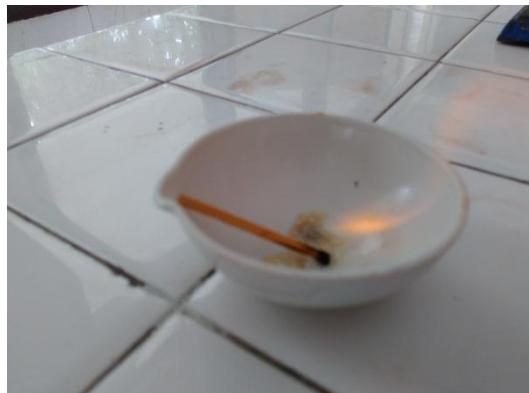
Gambar 3 (B)

Gambar 2 (1A) : Sampel yang sudah halus direndam aquadest selama 24 jam kemudian disaring diambil filtraynya

Gambar 3 (A) : Kontrol positif

Gambar 3 (B) : Kontrol negatif

Sampel Ketupat



Hasil 1 A negatif



Hasil 1 B negatif



Hasil 1 C negatif



Hasil 1 D negatif



Hasil 1 E positif

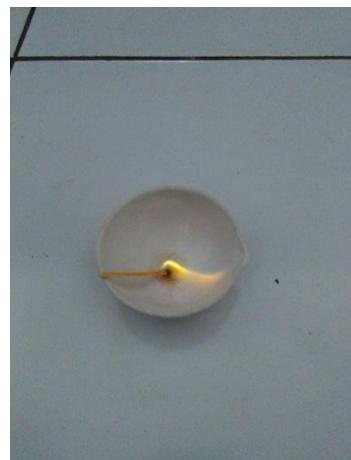
Sampel Bakso



Hasil 2 A positif



Hasil 2 B positif



Hasil 2 C negatif



Hasil 2 D negatif



Hasil 2 E positif

Sampel Gendar



Hasil 3 A positif



Hasil 3 B positif



Hasil 3 C positif



Hasil 3 D positif



Hasil 3 E positif

Sampel Tahu



Hasil 4 A positif



Hasil 4 B positif



Hasil 4 C positif

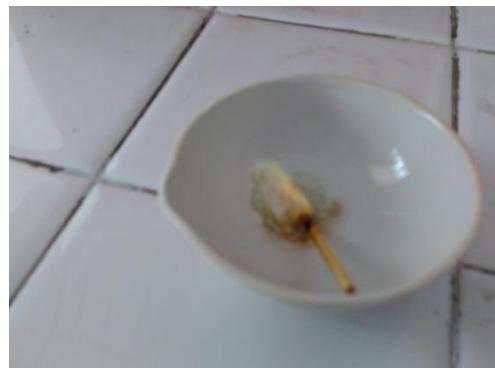


Hasil 4 D negatif



Hasil 4 E negatif

Sampel Mie basah



Hasil 5 A positif



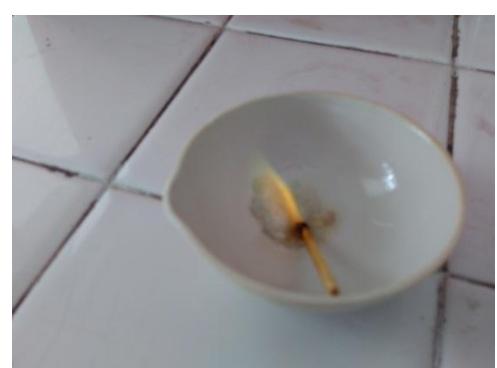
Hasil 5 B positif



Hasil 5 C positif

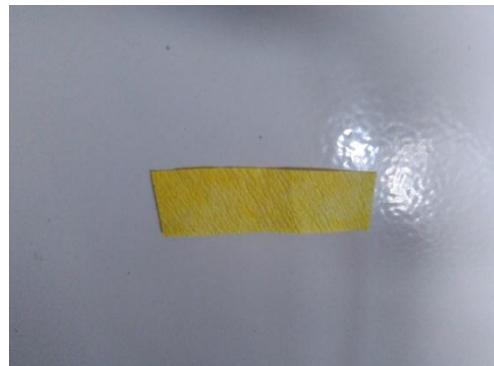


Hasil 5 D positif

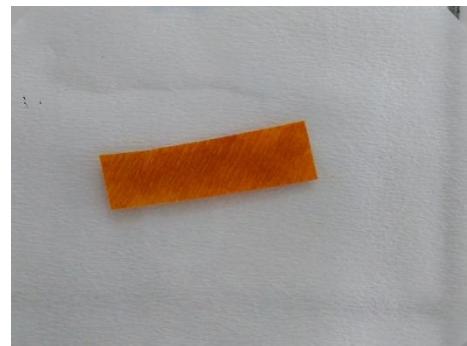


Hasil 5 E positif

4. Uji kertas tumerik



Kontrol negatif



Kontrol positif

Sampel Ketupat



Hasil 1 A negatif



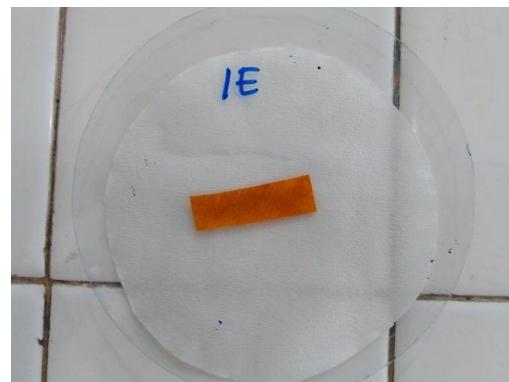
Hasil 1 B negatif



Hasil 1 C negatif



Hasil 1 D negatif



Hasil 1 E

Sampel Bakso



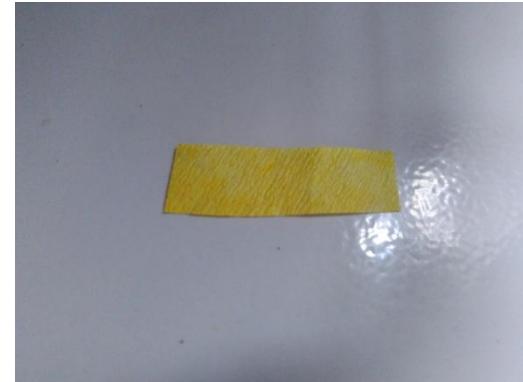
Hasil 2 A positif



Hasil 2 B positif



Hasil 2 C positif



Hasil 2 D negatif



Hasil 2 E negatif

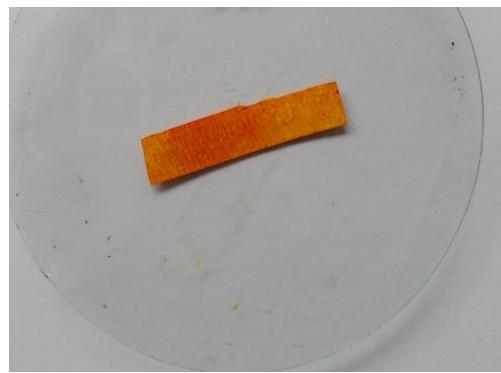
Sampel Gendar



Hasil 3 A positif



Hasil 3 B positif



Hasil 3 C positif



Hasil 3 D positif



Hasil 3 E positif

Sampel Tahu



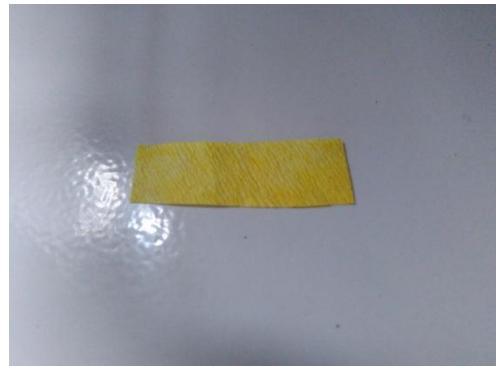
Hasil 4 A positif



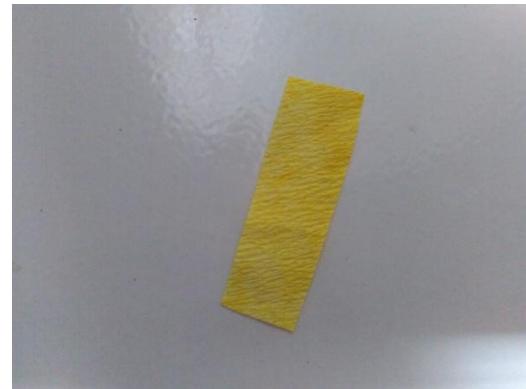
Hasil 4 B positif



Hasil 4 C positif



Hasil 4 D negatif

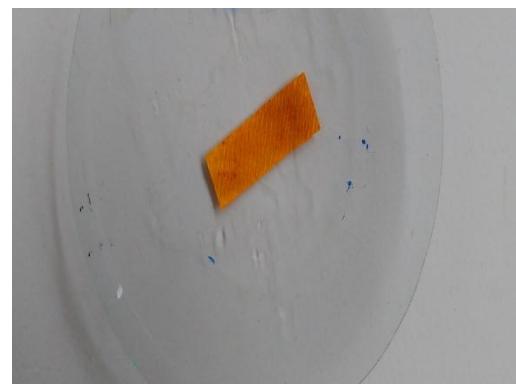


Hasil 4 E negatif

Sampel Mie basah



Hasil 5 A positif



Hasil 5 B positif



Hasil 5 C positif



Hasil 5 E positif



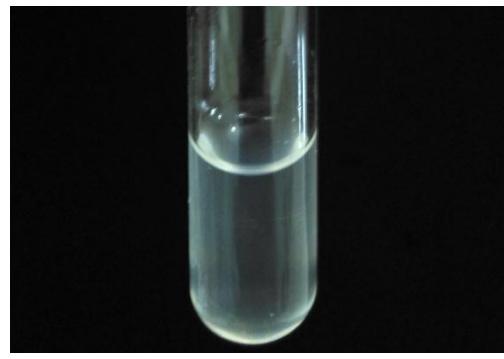
Hasil 5 E positif

5. Uji dengan BaCl₂



Kontrol negatif dan positif

Sampel Ketupat



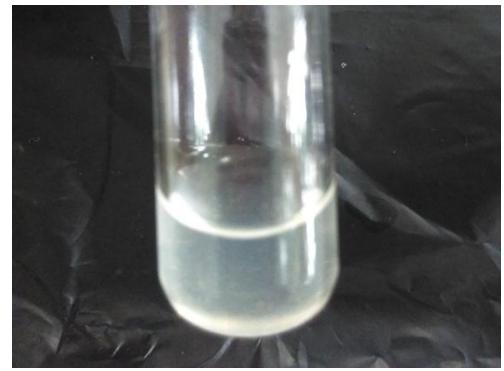
Hasil 1 A negatif



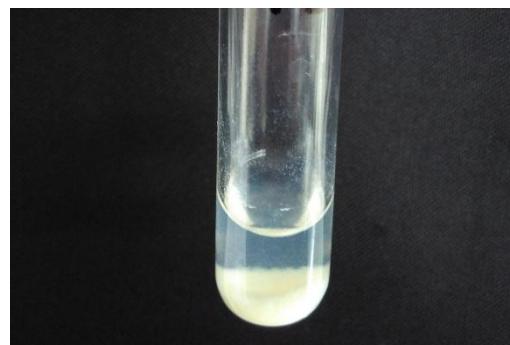
Hasil 1 B negatif



Hasil 1 C negatif



Hasil 1 D negatif



Hasil 1 E positif

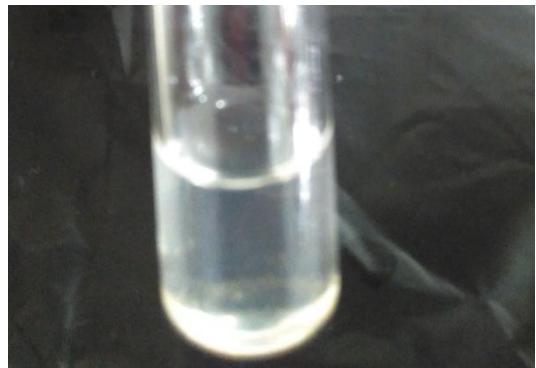
Sampel Bakso



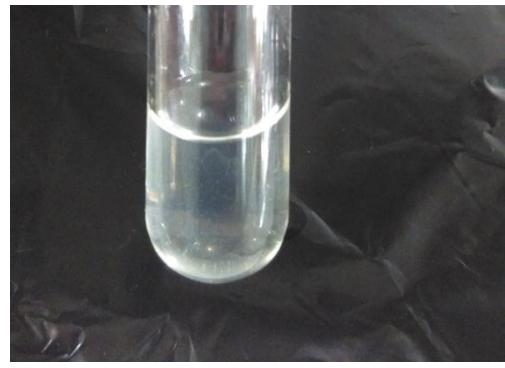
Hasil 2 A positif



Hasil 1 B positif



Hasil 2 C negatif

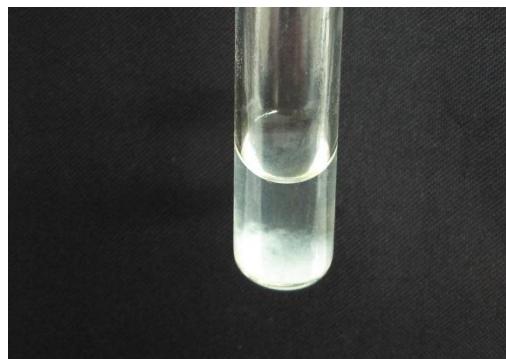


Hasil 2 D negatif



Hasil 2 E positif

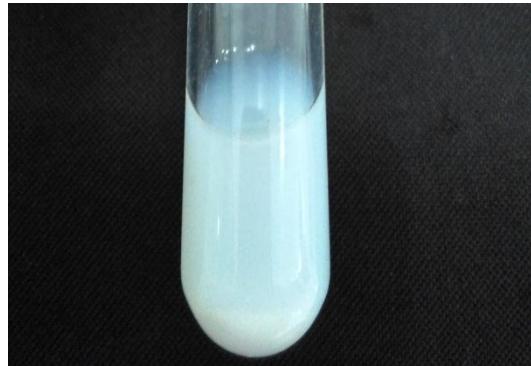
Sampel Gendar



Hasil 3 A positif



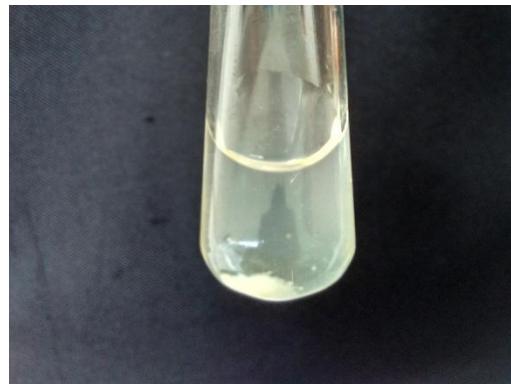
Hasil 3 B positif



Hasil 3 C positif

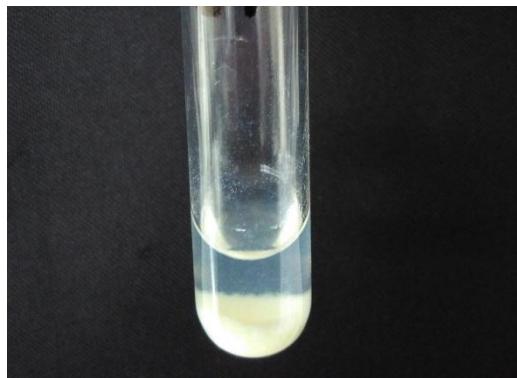


Hasil 3 D positif

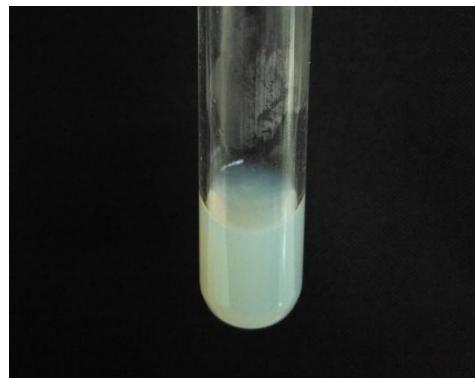


Hasil 3 E positif

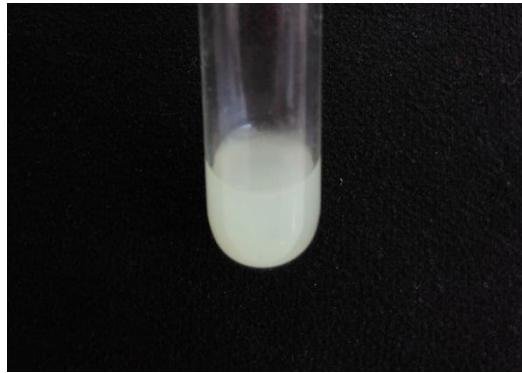
Sampel Tahu



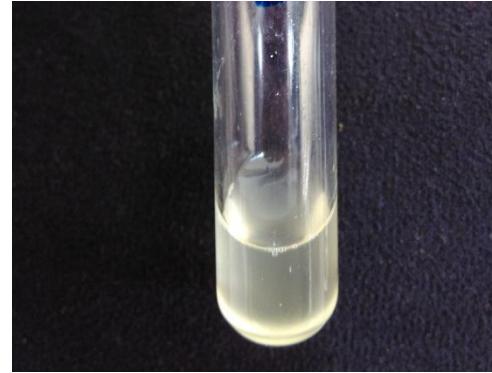
Hasil 4 A positif



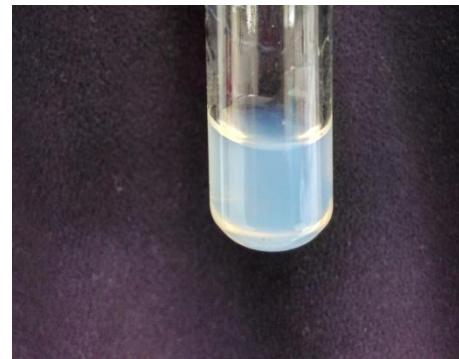
Hasil 4 B positif



Hasil 4 C positif



Hasil 4 D negatif



Hasil 4 E negatif

Sampel Mie basah

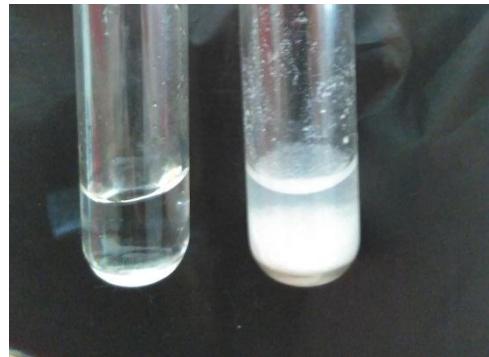


Hasil 5 A positif



Hasil 5 B positif

6. Uji Boraks dengan AgNO_3



Kontrol negatif dan positif

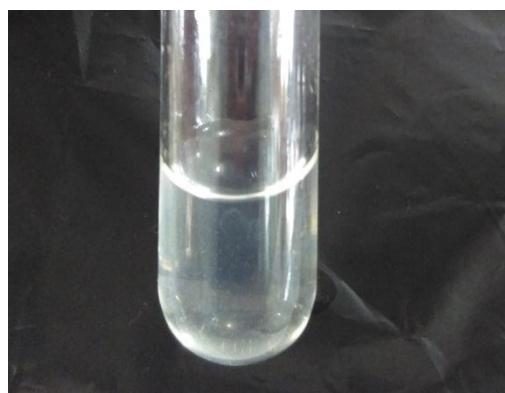
Sampel Ketupat



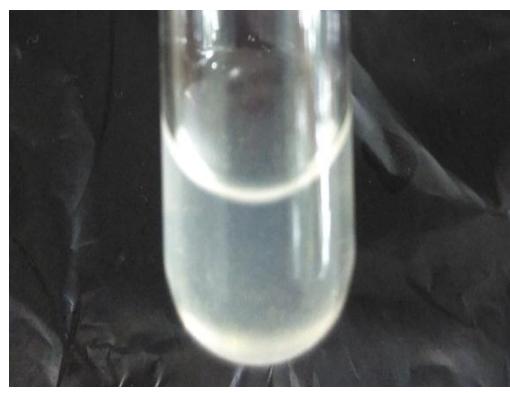
Hasil 1 A negatif



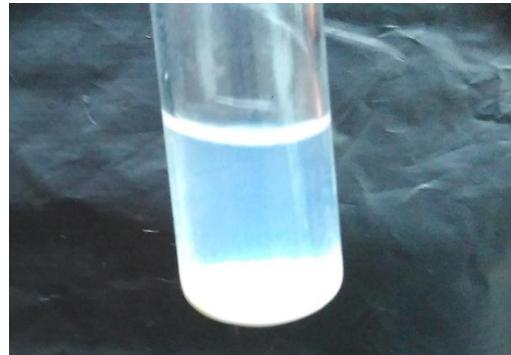
Hasil 1 B negatif



Hasil 3 C negatif

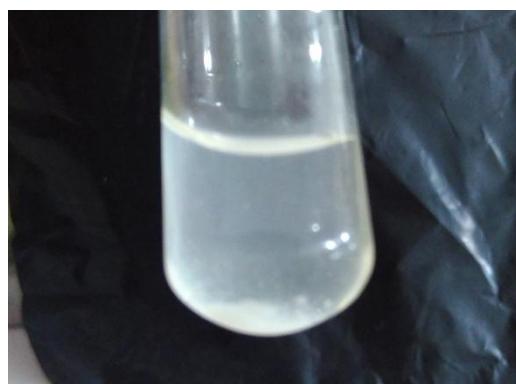


Hasil 3 D negatif



Hasil 1 E positif

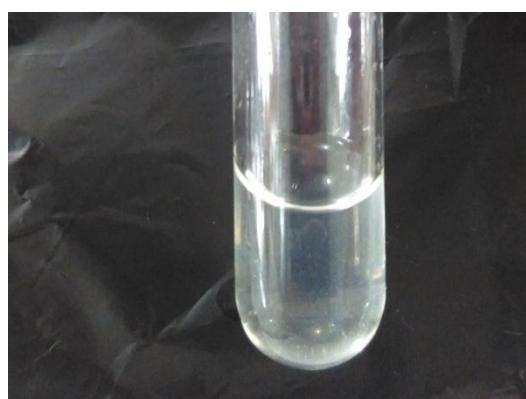
Sampel Bakso



Hasil 2 A positif



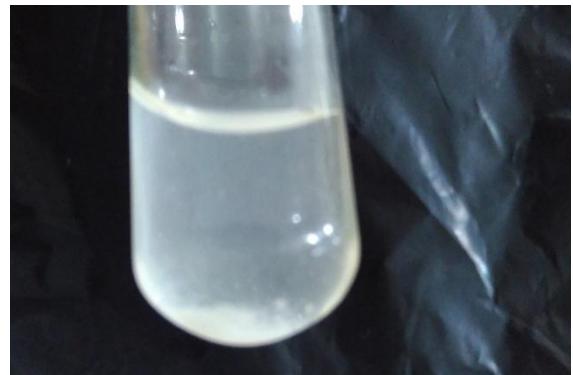
Hasil 1 B positif



Hasil 2 C negatif



Hasil 2 D negatif



Hasil 1 E positif

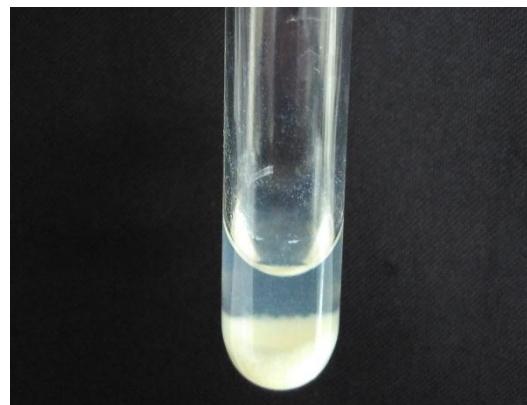
Sampel Gendar



Hasil 3 A positif



Hasil 3 B positif



Hasil 3 C positif

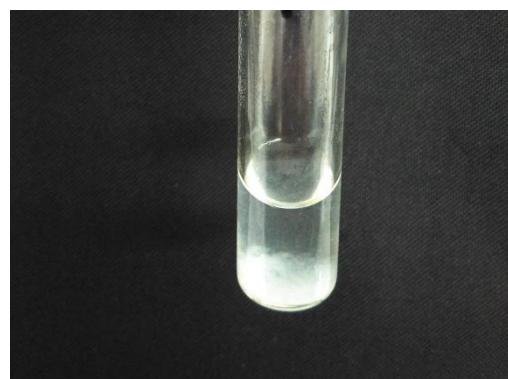


Hasil 3 D positif



Hasil 3 E positif

Sampel Tahu



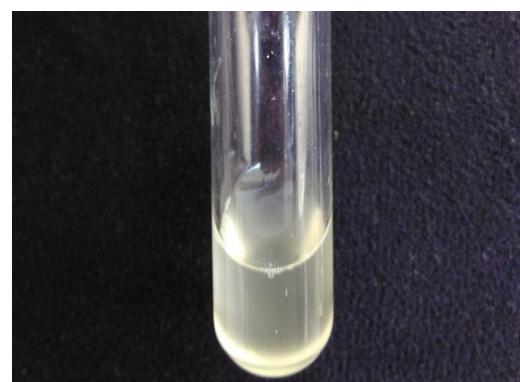
Hasil 4 A positif



Hasil 4 B positif



Hasil 4 C positif



Hasil 4 D negatif



Hasil 4 E negatif

Sampel Mie basah



Hasil 5 A positif



Hasil 5 B positif



Hasil 5 C positif



Hasil 5 D positif



Hasil 5 E positif