

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Pangan

Pangan atau makanan adalah kebutuhan pokok manusia sebagai sumber energi untuk mempertahankan kehidupan dan fungsi normal dari makhluk hidup baik jasad renik, tumbuh-tumbuhan, hewan maupun manusia. Makanan merupakan campuran berbagai senyawa kimia, yang dikelompokkan ke dalam karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral dan air (Effendi, 2012)

Kualitas pangan dapat ditinjau dari aspek mikrobiologis, fisik (warna, bau, rasa dan tekstur) dan kandungan gizinya. Pangan yang tersedia secara alamiah tidak selalu bebas dari senyawa yang tidak diperlukan oleh tubuh, bahkan dapat mengandung senyawa yang merugikan kesehatan orang yang mengkonsumsinya. Senyawa-senyawa yang dapat merugikan kesehatan dan tidak seharusnya terdapat di dalam suatu bahan pangan dapat dihasilkan melalui reaksi kimia dan biokimia yang terjadi selama pengolahan maupun penyimpanan, baik karena kontaminasi ataupun terdapat secara alamiah. Selain itu sering dengan sengaja ditambahkan Bahan Tambahan Pangan (BTP) atau bahan untuk memperbaiki tekstur, warna dan komponen mutu lainnya ke dalam proses pengolahan pangan (Hardiansyah dan Sumali, 2001)

Berdasarkan cara memperolehnya, pangan dapat dibedakan menjadi 3 (Saparinto dan Hidayanti, 2006) :

- a. Pangan segar adalah pangan yang belum mengalami proses pengolahan. Pangan segar dapat dikonsumsi langsung ataupun tidak langsung.
- b. Pangan olahan adalah makanan atau minuman hasil proses pengolahan dengan cara atau metode tertentu, dengan atau tanpa bahan tambahan.
- c. Pangan olahan tertentu adalah pangan olahan yang diperuntukkan bagi kelompok tertentu dalam upaya memelihara dan meningkatkan kualitas kesehatan.

2. Keamanan Pangan

Untuk melaksanakan Undang-Undang nomor 7 tahun 1996 dan memberikan perlindungan kepada masyarakat maka pemerintah menerbitkan Peraturan Pemerintah nomor 28 tahun 2004 tentang Keamanan, Mutu dan Gizi Pangan. Keamanan pangan adalah 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 serta bermutu dan bergizi tinggi penting perannya bagi pertumbuhan, pemeliharaan dan peningkatan derajat kesehatan serta peningkatan kecerdasan masyarakat (Cahyadi, 2008).

Karena keamanan pangan muncul sebagai suatu masalah yang dinamis seiring dengan berkembangnya peradaban manusia dan kemajuan

ilmu dan teknologi, maka diperlukan suatu sistem dalam mengawasi pangan sejak diproduksi, diolah, ditangani, diangkut, disimpan dan didistribusikan serta dihidangkan kepada konsumen. Toksisitas mikrobiologik dan toksisitas kimiawi terhadap bahan pangan dapat terjadi pada rantai penanganan pangan dari mulai saat pra-panen, pasca-panen/pengolahan sampai saat produk pangan didistribusikan dan dikonsumsi (Seto, 2001)

Sistem pangan yang ada saat ini meliputi segala sesuatu yang berhubungan dengan peraturan, pembinaan atau pengawasan terhadap kegiatan atau proses produksi makanan dan peranannya sampai siap dikonsumsi manusia. Setiap orang yang bertanggung jawab dalam penyelenggaraan produksi pangan wajib memenuhi persyaratan sanitasi sesuai dengan ketentuan peraturan perundang undangan yang berlaku (Saparinto dan Hidayati, 2006)

3. Bahan Tambahan Pangan (BTP)

a. Pengertian Bahan Tambahan Pangan (BTP)

Menurut FAO-WHO bahan tambahan pangan adalah bahan yang ditambahkan dengan sengaja ke dalam makanan dalam jumlah tertentu dengan tujuan memperbaiki penampilan, warna, bentuk, cita rasa, tekstur, flavour dan memperpanjang daya simpan. Penggunaan BTP harus mengacu pada undang-undang RI No 7 Tahun 1996 tentang Pangan, 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 makanan yang dinyatakan terlarang atau melampaui ambang batas maksimal yang telah ditetapkan. (2) Pemerintah menetapkan lebih lanjut bahan yang dilarang dan atau dapat digunakan sebagai bahan tambahan makanan dalam kegiatan atau proses produksi pangan serta ambang batas maksimal sebagaimana dimaksud ayat (1) (Effendi, 2012).

Dampak penggunaan bahan tambahan pangan dapat berakibat positif maupun negatif bagi masyarakat. Di bidang pangan sangat diperlukannya pangan yang aman untuk dikonsumsi, bermutu tinggi, bergizi dan mampu bersaing dalam pasar global. Kebijakan keamanan pangan (*food safety*) dan pembangunan gizi nasional (*food nutrient*) merupakan bagian integral dari kebijakan pangan nasional, termasuk penggunaan bahan tambahan pangan (Cahyadi, 2008).

b. Fungsi Bahan Tambahan Pangan

Penggunaan bahan tambahan pangan diperbolehkan untuk tujuan:

- 1) Mempertahankan mutu, kestabilan makanan dan memperbaiki sifat-sifat organoleptiknya sehingga tidak menyimpang dari sifat alami.
- 2) Mempertahankan nilai gizi makanan.
- 3) Untuk keperluan pembuatan, pengolahan, perlakuan, pengemasan dan pengangkutan.

Bahan tambahan pangan yang tidak boleh dipergunakan untuk tujuan:

- 1) Menyembunyikan cara pembuatan atau pengolahan yang kurang baik
- 2) Untuk membohongi konsumen, seperti memberi kesan baik pada suatu makanan yang dibuat dari bahan yang kurang baik mutunya
- 3) Menurunkan nilai gizi makanan tersebut (Effendi, 2012)

c. Jenis Bahan Tambahan Pangan

Bahan tambahan pangan dibagi menjadi dua, yaitu:

- 1) Aditif sengaja, yaitu zat aditif yang diberikan dengan sengaja dengan maksud dan tujuan tertentu, seperti untuk meningkatkan konsistensi, nilai gizi, cita rasa, mengendalikan keasaman atau kebasaaan, memantapkan bentuk atau rupa dan lain sebagainya.
- 2) Aditif tidak sengaja, yaitu zat aditif yang terdapat dalam makanan dalam jumlah sangat kecil sebagai akibat dari proses pengolahan.

Pada dasarnya bahan sintetik mempunyai kelebihan yaitu lebih pekat, lebih stabil dan lebih murah. Namun kelemahan dari bahan sintetik yaitu sering terjadi ketidaksempurnaan proses sehingga mengandung zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan, dan kadang-kadang bersifat karsinogenik yang dapat mengakibatkan terjadinya kanker pada hewan atau manusia (Winarno, 1992)

4. Zat Pengawet

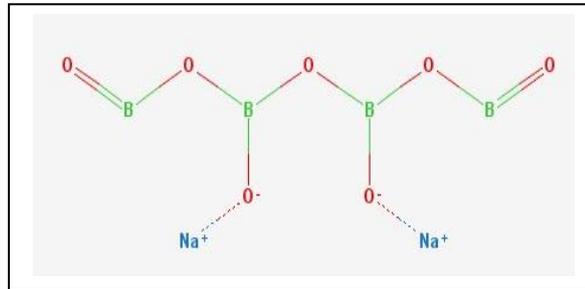
Zat pengawet adalah salah satu bahan tambahan pangan yang berfungsi untuk mencegah atau menghambat tumbuhnya bakteri, sehingga tidak terjadi fermentasi (pembusukan), pengasaman atau penguraian makanan karena aktifitas jasad-jasad renik (bakteri) (Fardiaz, 2007).

Zat pengawet terdiri dari senyawa organik dan senyawa anorganik dalam bentuk asam dan garamnya (Abdul Rohman dan Sumantri, 2007).

- a. Pengawet organik, lebih banyak digunakan karena pengawet organik lebih mudah dibuat dan dapat terdegradasi sehingga mudah diekskresikan. Bahan pengawet organik yang sering digunakan antara lain : asam sorbat, asam propionat dan asam benzoat.
- b. Pengawet anorganik, yang masih sering digunakan pada makanan antara lain : nitrit, nitrat dan sulfit

Banyak cara yang bisa digunakan untuk mengawetkan bahan pangan, misalnya pengalengan makanan, diawetkan (asinan/manisan) dalam botol, pendinginan, pemanasan, pengeringan dan penggaraman. Dalam melakukan pengawetan biasanya digunakan bahan kimia dan semakin berkembangnya zaman dan teknologi penggunaan zat pengawet semakin bertambah karena merupakan salah satu pilihan yang menguntungkan bagi produsen makanan olahan.

5. Boraks



Gambar 1. Struktur kimia boraks

Struktur kimia boraks seperti terlihat pada gambar 1 yang memiliki rumus kimia $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, memiliki bentuk hablur, transparan, tidak berwarna atau serbuk hablur putih, tidak berbau. Larutan bersifat basa terhadap fenolftalein, larut dalam air, mudah larut dalam air mendidih dan dalam gliserin, tidak larut dalam etanol. Wadah dan penyimpanan boraks yaitu dalam wadah tertutup rapat (Depkes RI, 1995). Asam borat atau boraks (*boric acid*) merupakan senyawa kimia turunan dari logam berat boron (B) yang banyak digunakan sebagai antiseptik pada kosmetik, pengawet kayu dan bahan anti jamur. Rumus senyawa kimia dari boraks adalah $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ berbentuk kristal putih, tidak berbau, dan stabil pada suhu dan tekanan normal. Dalam air, boraks berubah menjadi natrium hidroksida dan asam borat (Syah, 2005).

a. Karakteristik boraks antara lain (Riandini, 2008) :

- 1) Warna adalah jelas bersih
- 2) Warna lapisan putih
- 3) Kristal transparan adalah transparan ke tembus cahaya

- 4) Kilau seperti kaca
- 5) Sistem hablur adalah monoklin
- 6) Perpecahan sempurna di satu arah
- 7) Mineral yang sejenis adalah kalsit, halit, hanksite, colemanite, ulexite dan garam asam bor yang lain
- 8) Karakteristik yang lain : suatu rasa manis yang bersifat alkali.

b. Kegunaan Boraks

Boraks bisa didapatkan dalam bentuk padat atau cair (natrium hidroksida atau asam borat). 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. Selain itu boraks juga digunakan sebagai bahan solder, pembuatan gelas, bahan pembersih/pelicin porselin, pengawet kayu dan antiseptik kayu (Aminah dan Himawan, 2009)

c. Pengawet Boraks pada Makanan

Boraks dapat memperbaiki tekstur makanan sehingga menghasilkan rupa yang bagus serta memiliki kekenyalan yang khas. Dengan kemampuan tersebut boraks sering disalahgunakan oleh para produsen makanan yaitu digunakan sebagai bahan pengawet pada makanan seperti mie basah, bakso, lontong, cilok dan otak-otak dengan ciri-cirinya tekstur sangat kenyal, tidak lengket dan tidak mudah putus pada mie basah. Namun begitu boraks merupakan bahan tambahan

makanan yang sangat berbahaya bagi manusia karena bersifat racun (Hamdani, 2012)

Boraks umumnya digunakan untuk mempercepat empuknya sayur mayur yang dimasak sekaligus memberikan aroma sedap, serta mempertahankan warna hijau dari sayuran lebih lama. Boraks dijual dengan label bleng, dengan maksud menyamarkan identitas aslinya. Bleng ini dapat dibeli dengan harga murah dan didapatkan dengan mudah, sehingga masyarakat banyak menggunakan bahan berbahaya ini (Hamdani, 2012)

Boraks beracun terhadap semua sel, bila tertelan boraks dapat mengakibatkan efek pada susunan syaraf pusat, ginjal dan hati. Konsentrasi tertinggi dicapai selama ekskresi. Ginjal merupakan organ yang paling mengalami kerusakan dibandingkan dengan yang lain. Dosis fatal untuk dewasa 15-20 g dan untuk anak-anak 3-6 g (Simpus, 2005)

d. Dampak Boraks Terhadap Kesehatan

Sesuai Permenkes RI No. 722/Menkes/Per/IX/88 menyatakan boraks sebagai bahan yang dilarang digunakan dalam makanan karena sangat berbahaya bagi kesehatan. Boraks bersifat sebagai antiseptik dan pembunuh kuman, sehingga banyak digunakan sebagai anti jamur, bahan pengawet kayu, dan untuk bahan antiseptik pada kosmetik. Boraks pada pemakaian sedikit dan lama akan terjadi akumulasi pada otak, hati, lemak dan ginjal. Untuk penggunaan dalam jumlah banyak

dapat mengakibatkan demam, anuria, koma, merangsang susunan saraf pusat, depresi, apatis, sianosis, tekanan darah turun, kerusakan ginjal, pingsan, koma bahkan kematian. Gejala keracunan muncul antara 3-5 hari yaitu rasa mual, muntah, diare berlendir dan darah, kejang, bercak-bercak pada kulit atau selaput lendir terkelupas dan kerusakan ginjal. Penggunaan boraks seringkali tidak disengaja karena tanpa diketahui terkandung di dalam bahan-bahan tambahan seperti pijaer atau bleng yang sering digunakan dalam pembuatan kerupuk, bakso, mie basah, lontong dan ketupat (Effendi, 2012)

6. Bakso Tusuk

Bakso merupakan produk pangan olahan daging yang dilumatkan, dicampur dengan bahan-bahan lainnya, dibentuk bulat-bulatan dan selanjutnya direbus. Bakso yang beredar di pasaran terdiri dari beberapa jenis antara lain bakso ikan, bakso ayam dan bakso sapi. Selain itu dikenal juga bakso daging, bakso urat dan bakso aci, hal ini tergantung dari jumlah tepung dan daging yang digunakan. Bakso daging dibuat dari daging yang sedikit mengandung urat, misalnya daging penutup, pendasar gandik dengan penambahan tepung lebih sedikit daripada berat daging yang digunakan (Effendi, 2012). Ilustrasi bakso dapat dilihat pada Gambar 2.

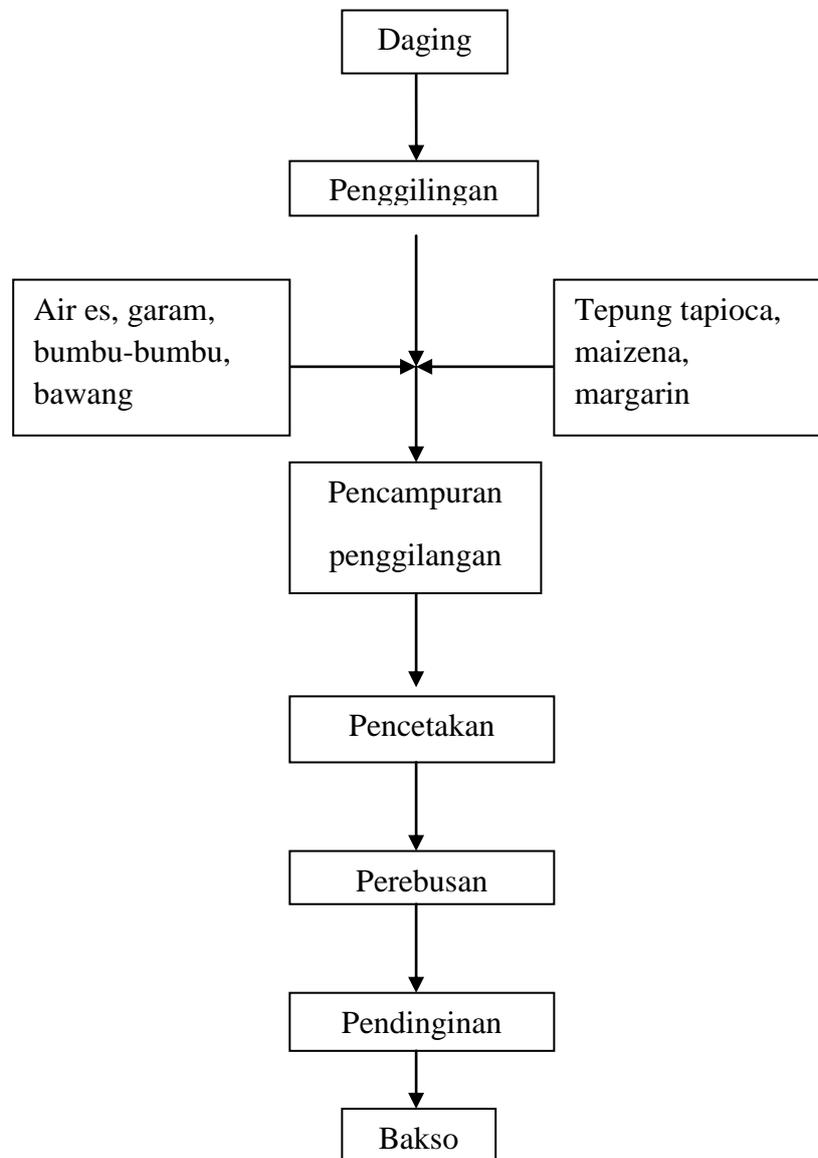


Gambar 2. Ilustrasi bakso

Bakso yang baik adalah bakso yang memiliki kualitas tinggi yang dapat dilihat dari tekstur, warna dan rasa. Tekstur yang biasanya disukai adalah yang halus, kompak, kenyal dan empuk. Halus dimana permukaannya irisannya rata, seragam dan serat dagingnya tidak tampak. Kekenyalan bakso dapat ditentukan dengan melempar bakso ke permukaan meja dan lantai, dimana bakso yang kenyal akan memantul, sedangkan keempukan diukur dengan cara digigit, dimana bakso yang empuk akan mudah pecah (Effendi, 2012).

Bahan-bahan lain yang sering digunakan dalam pembuatan bakso adalah bahan pemutih, bahan pengawet, boraks dan tawas. Bahan pemutih yang biasa digunakan adalah Titanium dioksida (TiO_2). Penambahan TiO_2 ke dalam bakso diperkirakan antara 0,5-1% dari berat adonan. Fungsi bahan ini yaitu untuk menghindari warna bakso yang gelap. Bahan pengawet yang biasa digunakan dalam bakso yaitu benzoat. Pemakaian benzoat dilakukan dengan cara mencampurkannya ke dalam adonan bakso, sebanyak 0,1-0,5% dari berat adonan. Peraturan Menkes RI membatasi penggunaan benzoat dalam produk pangan maksimum 0,1%

dari berat produk. Diagram alur pembuatan bakso bisa dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alur pembuatan bakso

7. Macam-macam Uji Kandungan Boraks pada Makanan

a. Uji kandungan boraks secara kualitatif

Analisis kualitatif boraks diantaranya adalah uji nyala, uji kertas kurkuma dan uji kertas tumerik (Roth, 1988)

1) Uji Nyala

Uji nyala adalah salah satu metode pengujian untuk mengetahui apakah dalam makanan terdapat boraks atau tidak. Disebut uji nyala karena sampel yang digunakan dibakar, kemudian warna nyala dibandingkan dengan warna nyala boraks asli. Serbuk boraks murni dibakar menghasilkan nyala api berwarna hijau. Jika warna sampel yang dibakar menghasilkan warna hijau maka sampel dinyatakan positif mengandung boraks. Prosedur dilakukan dengan melarutkan senyawa uji dengan metanol dalam wadah (cawan penguap) kemudian dibakar, warna api hijau menunjukkan terdapat senyawa boraks (Roth, 1998)

2) Uji Warna dengan Kertas Tumerik

Kertas tumerik adalah kertas saring yang dicelupkan ke dalam larutan kunyit yang diambil filtratnya sebagai alat yang digunakan untuk mengidentifikasi kandungan boraks. Uji warna kertas kunyit pada pengujian kandungan boraks yaitu dengan cara membuat kertas tumerik terlebih dahulu (Putri, 2011).

3) Metode *Easy Test Borax*

Metode *Easy Test Borax* merupakan cara analisis kandungan boraks secara kualitatif pada makanan yang mempunyai prosedur paling sederhana. Alat uji yang digunakan adalah *Test Kit Borax*, merupakan alat uji cepat kualitatif untuk

mendeteksi kandungan boraks dalam makanan dalam waktu 10 menit dengan batas sensitivitas deteksi 100 mg/kg (100 ppm).

b. Uji kandungan boraks secara kuantitatif

1) Metode Titrimetri

Metode titrimetri dikenal juga sebagai metode volumetri merupakan suatu metode analisis kuantitatif didasarkan pada pengukuran volume titran yang bereaksi sempurna dengan analit. Titran merupakan zat yang digunakan untuk mentitrasi. Analit adalah zat yang akan ditentukan konsentrasi atau kadarnya (Widiarto, 2009). Syarat yang dapat digunakan dalam metode volumetri adalah reaksi-reaksi kimia yang sesuai dengan persyaratan sebagai berikut:

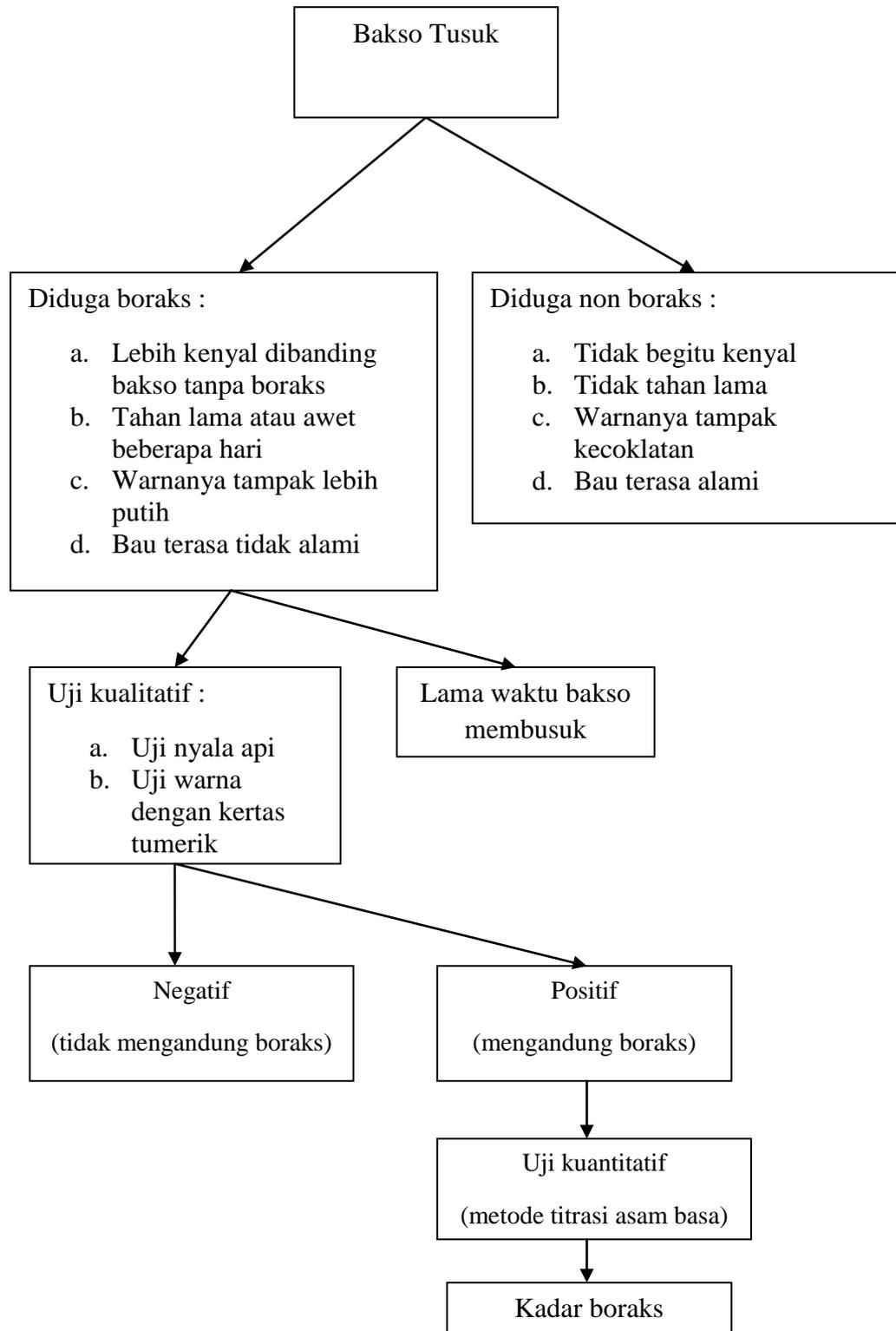
- a) Reaksi harus berlangsung cepat.
- b) Tidak terdapat reaksi samping.
- c) Reaksi harus stoikiometri.
- d) Terdapat zat yang dapat digunakan untuk mengetahui saat titrasi harus dihentikan (titik akhir titrasi) yang disebut zat indikator.

Metode titrimetri merupakan metode yang digunakan untuk menguji kandungan boraks dalam makanan. Metode ini dapat menguji secara kualitatif dan kuantitatif (Rohman dan Sumantri, 2007)

2) Metode Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis merupakan salah satu teknik analisis spektroskopi yang memakai sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dekat (190-380) dan sinar tampak (380-780) dengan memakai instrumen spektrofotometer (Mulja dan Suharman, 1995). Spektrofotometri UV-Vis melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang dianalisis, sehingga spektrofotometri UV-Vis lebih banyak dipakai untuk analisis kuantitatif daripada kualitatif (Mulja dan Suharman, 1995).

B. Kerangka konsep



Gambar 4. Kerangka konsep penelitian

Dalam penelitian ini sampel yang diambil dilakukan uji laboratorium secara kualitatif terhadap semua bakso baik yang diduga mengandung boraks ataupun yang tidak, hal ini dilakukan walaupun secara fisik bisa dicermati karena ada perbedaan yang bisa dijadikan pegangan untuk menentukan suatu makanan aman dari boraks atau tidak, dengan melalui uji laboratorium diperoleh hasil yang pasti apakah bakso tersebut mengandung boraks atau tidak. Uji kualitatif yang dilakukan antara lain uji nyala api, uji kertas tumerik dan dilakukan uji lama waktu yang diperlukan bakso tusuk untuk membusuk. Apabila diketahui positif mengandung boraks maka perlu dilakukan uji kuantitatif untuk mengetahui kadar boraks yang terdapat pada sampel. Uji kuantitatif yang dilakukan dengan menggunakan metode titrasi asam-basa.

C. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori diatas dapat disusun hipotesis bahwa :

1. Bakso tusuk di wilayah Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta yang mengandung boraks memerlukan waktu yang lama untuk membusuk.
2. Bakso tusuk di wilayah Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta diperkirakan tidak memiliki kadar kandungan boraks.
3. Bakso tusuk di wilayah Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta yang positif mengandung boraks memiliki kadar boraks yang beragam.