BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Makanan

Makanan adalah zat yang dikonsumsi untuk memberikan dukungan nutrisi bagi tubuh. Makanan biasanya berasal dari tanaman, hewan dan nutrisi penting seperti karbohidrat, lemak, protein, vitamin dan mineral. Zat makanan merupakan bahan-bahan yang diperlukan oleh tubuh supaya tetap hidup. Zat makanan dibagi menjadi 2 jenis, yaitu zat makanan makro (karbohidrat, lemak, protein dan air) dan zat makanan mikro (vitamin dan mineral) (Saprianto, 2006).

Makanan dibagi menjadi dua yaitu makanan yang diolah dan tidak diolah yang diperuntukkan untuk dikonsumsi oleh manusia, termasuk didalamnya adalah tambahan bahan pangan, bahan baku pangan dan bahan lain yang digunakan dalam penyiapan, pengolahan dan pembuatan makanan. Karbohidarat merupakan salah satu zat makronutrien yaitu zat yang dibutuhkan dalam jumlah banyak oleh tubuh yang berfungsi sebagai sumber energi. Karbohidrat banyak tersimpan di berbagai bahan makanan pokok manusia, misalnya beras, jagung, gandum, ubi, singkong dan sagu. Selain tersimpan di dalam bahan makanan pokok, karbohidrat juga ditemukan dalam bentuk makanan olahan, seperti lontong, mie, roti, selai, sirup dan kue-kue tradisional yang terbuat dari tepung (Depkes RI, 2004).

2.1.2 Makanan Olahan

Makanan olahan ialah makanan hasil proses dengan cara atau metode tertentu dengan atau tanpa bahan tambahan**.** Makanan olahan dibedakan lagi menjadi dua jenis, antara lain makanan olahan tertentu, yaitu pangan olahan yang

http://repository.unimus.ac.id

diperuntukkan bagi kelompok tertentu dalam upaya memelihara dan meningkatkan kualitas kesehatan kelompok tersebut. Serta makanan siap saji yaitu makanan yang sudah diolah dan bisa langsung disajikan ditempat usaha atau di luar tempat usaha atas dasar pesanan. Bahan baku makanan olahan antara lain beras, gandum, segala macam buah, ikan dan sebagainya. Contoh makanan olahan yang berasal dari bahan baku beras ialah lontong, ketupat, kue lemper, kue lupis, wajik, bubur dan lain-lain (Saprianto, 2006)

2.1.3 Bahan Tambahan Pangan

Bahan Tambahan Pangan (BTP) adalah bahan atau campuran bahan yang secara alami bukan merupakan bagian dari bahan baku pangan, tetapi ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan antara lain bahan pewarna, pengawet, penyedap rasa, anti gumpal, pemucat dan pengental (Winarno, 1980). Dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/IX/88 yang telah diperbaharui dengan PERMENKES No 33 tahun 2012 dijelaskan bahwa bahan tambahan adalah bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan dan biasanya bukan merupakan ingredient khas makanan, mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi yang dengan sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk maksud teknologi pada pembuatan, pengolahan, penyiapan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, penyimpanan atau pengangkutan makanan untuk menghasilkan atau diharapkan menghasilkan suatu komponen yang mempengaruhi sifat khas makanan tersebut (Cahyadi, 2006).

BTP atau *"food additive"* yang digunakan harus mempunyai sifat-sifat yang dapat mempertahankan nilai gizi makanan tersebut, tidak mengurangi zat-zat

http://repository.unimus.ac.id

essensial dalam makanan, dapat mempertahankan dan memperbaiki mutu makanan, serta menarik bagi konsumen (Winarno, 1980).

2.1.4 Bahan Pengawet

Bahan pengawet adalah bahan yang digunakan untuk mengawetkan makanan yang mempunyai sifat mudah rusak dan dapat menghambat atau memperlambat proses fermentasi, pengasaman, atau penguraian yang dapat disebabkan oleh mikroba (Depkes RI, 1988). Penggunaan bahan pengawet pada makanan bertujuan untuk menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk pada pangan baik yang bersifat patogen maupun yang tidak patogen, memperpanjang umur simpan pangan, tidak menurunkan kualitas gizi, warna cita rasa dan bau bahan pangan yang digunakan, tidak untuk menyembunyikan keadaan pangan yang berkualitas rendah, tidak digunakan untuk menyembunyikan penggunaan bahan yang salah atau yang tidak memenuhi persyaratan dan tidak digunakan untuk menyembunyikan kerusakan bahan pangan (Azaz, 2013).

Secara garis besar zat pengawet menurut asalnya dibagi menjadi dua yaitu: pengawet alami dan pengawet buatan. Pengawet alami diantaranya adalah garam dan gula, garam dan gula dapat digunakan sebagai pengawet karena mempunyai tekanan osmotik yang tinggi serta bersifat hidroskopik atau menyerap air sehingga sel-sel bakteri akan dehidrasi dan akhirnya mati (Oktaviani, 2009). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 722/MenKes/Per/IX/88 yang telah diperbaharui dengan PERMENKES No 33 tahun 2012, pengawet buatan terdiri dari pengawet yang diizinkan digunakan dalam makanan dan pengawet yang dilarang digunakan dalam makanan. Pengawet yang diizinkan digunakan dalam

http://repository.unimus.ac.id

makanan misalnya asam benzoat, asam sorbat, asam propionat dan lain-lain. Sedangkan pengawet yang dilarang digunakan dalam makanan, misalnya asam borat dan formalin atau formaldehida (Syah, 2005).

2.1.5 Boraks

Boraks *(Natrium tetraborate*) merupakan zat pengawet berbahaya yang tidak diizinkan digunakan sebagai campuran bahan makanan. Boraks adalah senyawa kimia dengan rumus $Na_2B_4O_7.10H_2O$ berbentuk kristal putih, tidak berbau dan stabil pada suhu dan tekanan normal. Dalam air, boraks berubah menjadi natrium hidroksida dan asam borat (Syah, 2005).

Struktur Natrium tetraborat dekahidrat ($Na_2B_4O_7.10\ H_2O$) disajikan pada Gambar 2.1 berikut ini :

Gambar 2.1 Struktur Natrium Tetraborat Dekahidrat

(Winarno, 2004)

Karekteristik boraks antara lain berkilau seperti kaca, bentuk seperti kristal, transparan ke tembus cahaya, sistem hablur adalah monoklin, perpecahan sempurna di satu arah, warna lapisan putih. Karakteristik yang lain yaitu suatu rasa manis yang bersifat alkali (Riandini, 2008).

http://repository.unimus.ac.id

Gambar 2.2 Boraks (Yuliarti, 2007)

Boraks memiliki berat molekul 381,43 dan mempunyai kandungan boron sebesar 11,34 %. Boraks bersifat basa lemah dengan pH (9,15 – 9,20). Boraks umumnya larut dalam air, kelarutan boraks berkisar 62,5 g/L pada suhu 25℃ dan kelarutan boraks dalam air akan meningkat seiring dengan peningkatan suhu air dan boraks tidak larut dalam senyawa alkohol (Nugroho, 2007).

Boraks banyak digunakan sebagai pengawet dan mengenyalkan makanan. Boraks digunakan sebagai bahan pengawet karena mempunyai sifat antiseptik dan anti mikroba, sebagai bahan pengenyal karena boraks merupakan suatu bahan yang dapat mengubah cairan menjadi padatan yang elastis (Cahyadi, 2006).

1. Faktor-faktor yang menyebabkan penyalahgunaan bahan pengawet

Beberapa faktor yang menyebabkan penyalahgunaan bahan pengawet antara lain ketidaktahuan masyarakat tentang bahan pengawet, tidak ada penjelasan dalam label yang melarang penggunaan senyawa boraks untuk makanan, harga bahan pengawet boraks lebih murah di banding bahan pengawet makanan lainnya dan kurangnya informasi mengenai bahan pengawet boraks serta akibat yang ditimbulkannya (Winarno, 2004).

2. Efek negatif penggunaan boraks

Efek negatif dari penggunaan boraks dalam pemanfaatannya yang salah pada kehidupan dapat berdampak sangat buruk pada kesehatan manusia. Boraks

http://repository.unimus.ac.id

memiliki efek racun yang sangat berbahaya pada sistem metabolisme manusia sebagai halnya zat-zat tambahan makanan lain yang merusak kesehatan manusia (Suklan, 2002). Bahaya yang dapat ditimbulkan antara lain adalah bahaya akut (jangka pendek) dan bahaya kronis (jangka panjang). Bahaya akut dari penggunaan boraks antara lain bila terhirup/inhalasi dapat menyebabkan iritasi pada selaput lendir dengan batuk-batuk dan dapat diabsorpsi menimbulkan efek sistemik seperti pada efek akut bila tertelan, bila kontak dengan kulit dapat menimbulkan iritasi pada kulit dan dapat diabsorpsi melalui kulit yang rusak. Bila kontak dengan mata dapat menimbulkan iritasi, mata merah dan rasa perih, dan bila tertelan dapat menimbulkan gejala-gejala yang tertunda meliputi badan terasa tidak enak, mual nyeri hebat pada perut bagian atas, pendarahan gastroenteritis disertai muntah darah, diare, lemah, mengantuk, demam, dan sakit kepala (Rahayu, 2011).

Bahaya kronis dari boraks adalah bila terhirup / inhalasi dalam waktu yang lama dan berulang-ulang dapat menyebabkan radang cabang tenggorok (bronchitis), radang pangkal tenggorokan (laringitis) dan efek lain seperti pada efek kronis bila tertelan. Bila kontak dengan kulit dalam waktu lama dan berulang-ulang dapat menyebabkan radang kulit (dermatitis). Jika terabsorpsi dalam jumlah cukup banyak bisa terjadi keracunan sistematik seperti pada efek kronis bila tertelan. Bila kontak dengan mata dalam waktu yang lama dan berulang-ulang dapat menyebabkan radang selaput mata (*conjunctivitis*). Bila tertelan berulang-ulang dapat menyebabkan hilangnya nafsu makan (*anorexia*), turunnya berat badan, iritasi ringan disertai gangguan pencernaan, kulit ruam dan

http://repository.unimus.ac.id

merah-merah, kulit kering dan mukosa membran dan bibir pecah-pecah, lidah merah, radang selaput mata, anemia, luka pada ginjal, bisa juga terjadi kejang-kejang (Rahayu, 2011).

2.1.6 Contoh Makanan yang mengandung boraks

a. Lontong

Lontong merupakan makanan tradisional Indonesia yang lazim disantap sebagai pengganti nasi. Bahan baku pembuatan lontong adalah beras, air secukupnya dan daun pisang (Simaniora, 2006).

Pembuatan lontong dapat dilakukan dengan cara memasukkan beras ke dalam panci, dituangi air hingga setinggi satu ruas jari dari permukaan beras, dimasak sampai menjadi aron. Disiapkan selembar daun pisang, lalu di atasnya ditaruh 3 hingga 4 sendok makan beras aron. Gulung hingga berbentuk bulat panjang bergaris tengah 4 cm. Disematkan kedua ujungnya dengan lidi, dilakukan hingga semua beras aron terbungkus, didihkan air yang banyak dalam panci, dimasukkan gulungan beras ke dalamnya hingga terendam air, direbus selama 4 jam, bila air berkurang tambahkan air panas secukupnya. Setelah lontong matang, diangkat, ditiriskan, kemudian didinginkan (Nasution, 2009).

Gambar 2.3 Lontong

(Sumber : http://sajiannusantara.com/resep-dan-cara-membuat-lontong-beras-empuk-dan-kenyal/, 2017)

http://repository.unimus.ac.id

b. Kue lupis

Kue lupis ialah jajanan tradisional yang cukup unik dengan teksturnya yang lembut, serta kenyal dan bercitarasa manis. Proses pembuatannya dapat dilakukan dengan cara merendam ketan dengan air selama 30 menit, kemudian ditiriskan. Lalu dicampur dengan air kapur sirih dan diaduk sampai rata. Setelah itu, daun pisang dirangkap dua, dibentuk kerucut, isi dengan ketan kurang lebih 3 sendok makan, selanjutnya dipipihkan dan dilipat sisa daun kebawah. Kemudian disisipkan kedua sisinya hingga membentuk segitiga, semat dengan lidi. Semat sebelahnya agar bungkusan tidak terbuka ketika direbus. Selanjutnya direbus selama ± 2 jam, ditiriskan dan didinginkan. Hidangkan dengan urap kelapa dan gula merah cair (Nasution, 2009).

Gambar 2.4 Kue lupis
(Sumber : http://www.menjualkerupuk.com/2015/06/cara-membuat-kue-lupis.html, 2017)

2.1.7 Metode Analisis Boraks

1. Uji Kualitatif

a. Metode Uji Nyala

Menurut Roth (1988), metode uji nyala pada boraks dengan cara: Sampel ditimbang sebanyak 10 gram dan dipotong-potong kecil lalu di oven pada suhu 120ºC selama 6 jam, kemudian sampel dimasukan ke dalam cawan porselin, lalu

http://repository.unimus.ac.id

dimasukkan ke dalam tanur dan dipijarkan pada suhu 800ºC. Sisa pemijaran ditambahkan 1-2 tetes asam sulfat pekat dan 5-6 tetes methanol, kemudian dibakar. Bila timbul nyala hijau, maka menandakan adanya boraks.

b. Metode Uji Warna Dengan Kertas Turmerik

Kurang lebih 10 gram sampel digerus menggunakan kurs porselen, ditambahkan 10 ml Natrium Karbonat 10% dan diaduk rata. Kemudian diuapkan diatas tangas air sampai kering atau mengarang lalu dimasukkan ke dalam tanur dan dipijarkan pada suhu 550ºC sampai pengabuan sempurna. Setelah dingin ditambahkan 10 ml air panas, kemudian dipanaskan, ditambahkan HCl (1:1) sampai asam, disaring sampai didapat filtrat kertas turmerik dicelupkan ke dalam filtrate. Jika berwarna merah maka positif mengandung boraks (Depkes, 1993).

c. Uji Warna Dengan Larutan Kurkumin

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 botol. Filtrat tersebut kemudian ditetesi pada sample, jika sample mengandung boraks maka akan berubah warna menjadi merah (Tumbel, 2010).

2. Uji Kuantitatif

a. Metode Titrimetri

Analisis titrimetri mengacu pada analisis kimia kuantitatif yang dilakukan dengan menetapkan volume suatu larutan yang konsentrasinya telah diketahui dengan tepat, yang diperlukan untuk bereaksi secara kuantitatif dengan larutan zat yang akan ditetapkan (Basset, 1994).

http://repository.unimus.ac.id

1) Titrasi langsung basa kuat

Di dalam larutan air boraks merupakan campuran natrium metaborat dan asam borat. Asam borat adalah asam sangat lemah sehingga tidak dapat dititrasi langsung. Dengan adanya senyawa poli-ol seperti gliserol dan manitol asam borat dapat membentuk kompleks yang mempunyai keasaman yang lebih tinggi. Oleh karena itu, boraks dapat dititrasi dengan adanya gliserol atau manitol menggunakan fenolftalen sebagai indikator. Reaksi yang terbentuk :

$$Na_2B_4O_7 . 10H_2O \longrightarrow 2NaBO_2 + 2\ H_3BO_3 + 7\ H_2O$$

$$2H_3BO_3 + 2\ NaOH \longrightarrow 2NaBO_2 + 4H_2O$$

(Cahyadi, 2008)

2)Titrasi dengan asam

Penetapan kadar dilakukan dengan menggunakan HCl untuk membentuk asam borat dan merah metal sebagai indikator. Reaksi yang terbentuk :

$$Na_2B_4O_7 . 10H_2O + 2HCl \longrightarrow 4\ H_3BO_3 + 2\ NaCl + H_2O$$

(Cahyadi, 2008)

b. Metode Spektroskopi Emisi

Prosedur uji senyawa asam borat dalam bahan pangan dengan metode spektroskopi emisi yaitu : Pengukuran Boron oksida dilakukan dengan menggunakan uji nyala Na_2OH, spektrum celah lebar 5 nm, pada panjang gelombang 518 nm. Penekanan backround signal, diberikan oleh 0 µg (blanko) ekstrak sampel B, mendekati 0 pada chart, dan mengecek penguat signal dengan memberikan skala penuh untuk standar B terbesar. Dilakukan pembacaan standar untuk setiap kali pengukuran sampel. Ukur puncak setiap standar dan sampel

http://repository.unimus.ac.id

dengan menggnakan 0 µg standar B. Plot kurva standar dan diperoleh sejumlah B dalam sampel dari kurva ini (Cahyadi, 2006).

c. Metode Spektrofotometri UV-Vis

Pada metode asam basa dapat dikerjakan dengan cepat namun terbatas untuk sampel dengan kadar yang relatif cukup besar. Metode spektroskopi emisi dapat digunakan untuk menetapkan sampel dengan kadar yang sangat kecil namun jarang laboratorium yang memiliki alat tersebut. Pada metode spektrofotometri UV-Vis dapat digunakan untuk penetapan sampel dengan kadar yang sangat kecil dan beberapa laboratorium banyak yang sudah memiliki alat tersebut (Dibble, 1965).

Pada penetapan kadar boraks secara spektrofotometri dilakukan dengan metode spektrofotometri sinar tampak. Spektrofotometer pada umumnya terdiri dari unsur-unsur seperti sumber cahaya, monokromator, sel, fotosel, dan detektor. Sumber radiasi spektrofotometer dapat digunakan lampu deuterium untuk radiasi di daerah sinar ultraviolet sampai 350 nm atau lampu filamen untuk sinar tampak sampai inframerah. Sinar yang dikeluarkan sumber radiasi merupakan sinar polikromatis, sehingga harus dibuat menjadi sinar monokromatis oleh monokromator. Radiasi yang melewati monokromator diteruskan ke zat yang akan diukur dan sebagian radiasinya akan diserap oleh zat tersebut. Zat yang akan diperiksa direaksikan dengan larutan kurkumin dimana kompleks warna yang terjadi yaitu rosocyanin yang berwarna merah. Rosocyanin ini pada penetapan secara spektrofotometri sinar tampak diamati pada panjang gelombang 480-580 nm. Zat yang akan diukur nilai absorbannya diletakkan pada sel dengan

http://repository.unimus.ac.id

wadah kuvet. Sinar yang diteruskan akan mencapai fotosel dan energi sinar diubah menjadi energi listrik (Khopkar, 2003).

Bila cahaya monokromatik maupun campuran jatuh pada suatu medium homogen, sebagian dari sinar masuk akan dipantulkan, sebagian di serap dalam medium itu dan sisanya diteruskan. Nilai yang keluar dari cahaya yang diteruskan dinyatakan dalam nilai absorbansi karena memiliki hubungan dengan konsentrasi sampel. Hukum Beer menyatakan absorbansi cahaya berbanding lurus dengan dengan konsentrasi (Miller, 2000).

Pada spektrofotometer ini yang digunakan sebagai sumber sinar atau energi adalah cahaya tampak atau *visible*. Cahaya *visible* termasuk spektrum elektromagnetik yang dapat ditangkap oleh mata manusia. Panjang gelombang sinar tampak adalah 380 sampai 750 nm. Sehingga semua sinar yang dapat dilihat oleh manusia. Baik itu putih, merah, biru, hijau, dan sebagainya selama ia dapat dilihat oleh mata, maka sinar tersebut termasuk ke dalam sinar tampak (Hardjadi, 1990).

Spektrofotometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur absorbansi dengan cara melewatkan cahaya pada panjang gelombang tertentu pada objek atau kuvet. Metode yang sering digunakan untuk analisis spektrofotometer yaitu :

1. Metode Standar Tunggal

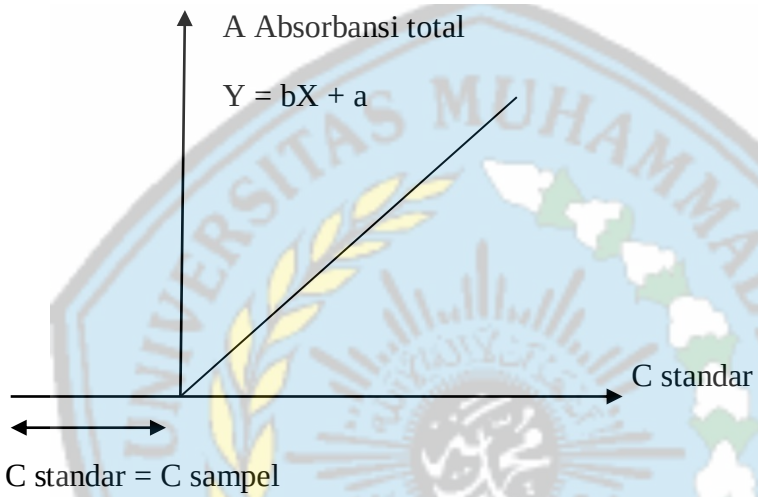
Metode ini hanya menggunakan satu larutan standar yang telah diketahui konsentrasinya, kemudian absorbansi larutan standar dan sampel diukur dengan spektrofotometri. Rumus perhitungan kadar sampel :

$$\frac{Abs\ sampel}{Abs\ baku} \text{ x C standar x P sampel= .....mg/L (ppm)}$$

http://repository.unimus.ac.id

2. Metode Kurva Kalibrasi

Pada metode ini menggunakan suatu baku seri larutan standar dengan berbagai konsentrasi, kemudian absorbansi masing-masing larutan dibaca pada spektrofotometer. Selanjutnya dibuat grafik antar konsentrasi dengan absorbansi yang merupakan garis lurus melewati suatu titik.



Y : Absorbansi a : Konstanta

X : Konsentrasi b : Koefisien

3. Metode Adisi Standar

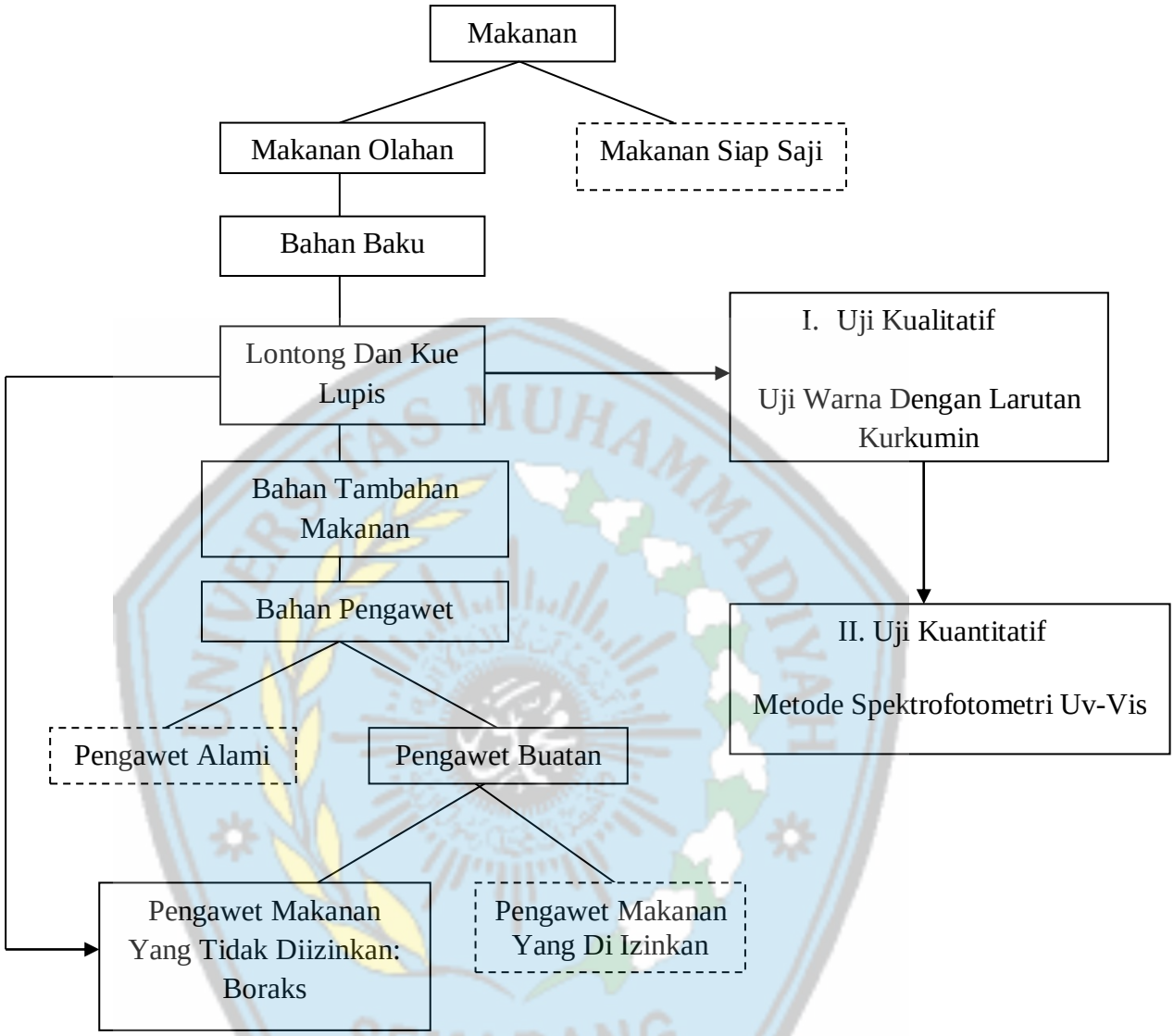
Metode ini dipakai secara luas karena hanya terjadi sedikit kesalahan yang disebabkan oleh perbedaan kondisi lingkaran (matriks) sampel dan standar. Pada metode adisi standar ini dua atau lebih sejumlah volume tertentu dari sampel dipindahkan ke labu takar. Satu larutan diencerkan sampai volume tertentu, selanjutnya di ukur absorbansinya tanpa ditambah dengan zat standar, sedangkan larutan yang lain sebelum diukur absorbansinya

http://repository.unimus.ac.id

ditambahkan terlebih dahulu dengan sejumlah tertentu larutan standar, kemudian diencerkan seperti pada larutan yang pertama.

http://repository.unimus.ac.id

2.2 Kerangka Teori



Gambar 2.5 Kerangka Teori

Keterangan :

: Variabel yang diteliti

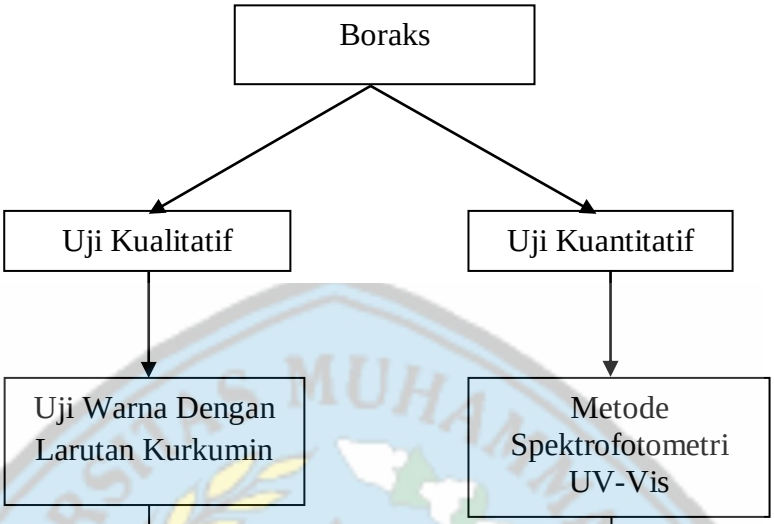
: Variabel yang tidak diteliti

: Bagian dari

: Yang mempengaruhi

http://repository.unimus.ac.id

2.3 Kerangka Konsep



Gambar 2.6 Kerangka konsep

http://repository.unimus.ac.id