

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Susu Kedelai

Susu kedelai merupakan minuman bergizi tinggi dan sejak abad ke-2 sebelum masehi sudah dibuat di China. Dari China kemudian berkembang ke Jepang dan setelah Perang Dunia ke-II berkembang ke negara-negara Asean. Perkembangan susu kedelai di Indonesia sampai saat ini masih jauh ketinggalan dibandingkan dengan Singapura, Malaysia, dan Philipina. Di Malaysia dan Philipina sejak tahun 1952 telah dikembangkan susu kedelai dengan nama dagang “vitabeen” yang telah diperkaya dengan vitamin dan mineral. Di Philipina juga dikenal susu kedelai dengan nama “Philsoy” (Singgih, P., 2013).

Susu kedelai adalah produk seperti susu sapi, tetapi dibuat dari ekstrak kedelai. Susu kedelai diperoleh dengan cara penggilingan biji kedelai yang telah direndam dalam air. Hasil penggilingan kemudian disaring untuk memperoleh filtrat atau cairan susu kedelai, yang kemudian dididihkan dan diberi bumbu, biasanya berupa gula dan essen untuk meningkatkan rasanya (Singgih, P., 2013).

Protein susu kedelai dapat digunakan sebagai pengganti susu sapi bagi mereka yang alergi terhadap laktosa (Lactose Intolerance) atau bagi mereka yang tidak menyukai susu sapi. Untuk Memperoleh susu kedelai yang baik dan layak dikonsumsi manusia, diperlukan persyaratan bebas dari bau dan rasa langu kedelai, bebas antitripsin, dan mempunyai stabilitas koloid yang mantap (Singgih, P., 2013).

Protein merupakan komponen utama kedelai kering. Kedelai utuh mengandung 35-40% protein, paling tinggi dari segala jenis kacang-kacangan. Ditinjau dari segi proteinnya, kedelai lah yang paling baik mutu gizinya. Protein kedelai merupakan satu-satunya dari jenis kacang yang mempunyai susunan asam amino paling lengkap (Hartoyo., 2005).

Komposisi susu kedelai secara lengkap Menurut
Direktorat Gizi, Depkes RI 2002.

Kandungan Susu Kedelai

Kalori (%)

Air (%)

Protein (%)

Lemak (%)

Karbohidrat (%)

Abu (%)

Kalsium (%)

Fosfor (%)

Natrium (%)

Besi (%)

Thiamine (%)
Riboflavine (%)
Niacine (%)
Asam Lemak Jenuh (%)
Asam Lemak Tak Jenuh (%)
Kolesterol (%) 44

90.8

3.6

2.0

2.9

0.5

15

49

2

1.2

0.03

0.02

0.50

40 – 48

52 – 60

0

Susu kedelai cair dapat dibuat dengan menggunakan teknologi dan peralatan sederhana yang tidak memerlukan keterampilan tinggi, maupun dengan teknologi modern dalam pabrik. Berikut ini disajikan pembuatan susu kedelai cara sederhana, bersifat tepat guna dengan peralatan sederhana, sehingga cocok bagi skala rumah tangga dan industri kecil. Tahapan dalam pembuatannya adalah sebagai berikut :

Kedelai yang telah disortasi (dipisahkan dari pengotor dan biji yang rusak) direndam dalam larutan NaHCO_3 atau soda kue 0,25-0,5% selama 30 menit.

Kedelai ditiriskan, ditambah air baru, lalu dididihkan selama 30 menit . Kulit kedelai dipisahkan dengan cara diremas-remas dan dicuci dengan air beberapa kali (kulit akan mudah dipisahkan).

Kedelai digiling dengan penggiling logam, penggiling batu (yang biasa dipakai pada pembuatan tahu) atau blender.

Bubur yang diperoleh ditambah air mendidih sehingga jumlah air secara keseluruhan mencapai 10 kali bobot kedelai kering.

Bubur encer disaring dengan kain kasa dan filtratnya merupakan susu kedelai mentah.

Untuk meningkatkan rasa dan penerimaan, ke dalam susu kedelai mentah ditambahkan gula pasir sebanyak 7-15% dan essen (dapat dibeli di toko kue, swalayan atau toko bahan kimia) seperti cokelat, moka, pandan atau strawberry secukupnya, kemudian dipanaskan sampai mendidih.

Setelah mendidih, api dikecilkan dan dibiarkan dalam api kecil selama 20 menit. Jika akan dibotolkan, ke dalam susu kedelai dapat ditambahkan CMC sebanyak 100 ppm (100 mg CMC ditambahkan ke dalam 1 liter susu kedelai). Susu kedelai sebaliknya dalam suhu dingin sekitar 5 derajat (Suhu lemari es).

B. Mineral

Mineral merupakan bagian dari tubuh dan memegang peranan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh, baik pada tingkat sel, jaringan, organ, maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Unsur ini digolongkan kedalam mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro adalah mineral yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah lebih dari 100 mg sehari, misalnya natrium, klor, kalsium, kalium, magnesium, sulfur dan fosfor, sedangkan mineral mikro dibutuhkan kurang dari 100 mg sehari, misalnya besi, iodium, mangan, tembaga, zink, kobalt dan fluor (Almatsier., 2009).

Secara tidak langsung mineral banyak yang berperan dalam proses pertumbuhan. Peran mineral dalam tubuh kita berkaitan satu sama lainnya, dan kekurangan atau kelebihan salah satu mineral akan berpengaruh terhadap kerja mineral lainnya (Pudjiadi., 2000).

Walaupun mineral sangat diperlukan oleh tubuh manusia, tetapi apabila berlebihan dalam makanan dapat juga mengganggu, misalnya kelebihan natrium akan menyebabkan tekanan darah kita menjadi tinggi dan berakibat kurang baik terutama terhadap kerja jantung yang memompa darah kita dan lain-lainnya. Unsur mineral yang kita butuhkan tidak dapat disintesa atau dibuat dalam tubuh manusia.

C. Kalsium (Ca)

Nomor atom : 20

Massa Atom : 40,08

Pemerian : Serbuk atau gumpalan putih, kering, mudah menyerap air dan gas karbondioksida dari udara. Jika dibasahkan dengan air terjadi reaksi eksoterm dan gumpalan mengembang kemudian hancur menjadi serbuk.

Identifikasi : a. Pada larutan garam kalsium tambahkan larutan ammonium karbonat, terbentuk endapan putih. Didihkan, dinginkan, endapan sukar larut dalam larutan ammonium klorida.

b. Pada larutan garam kalsium tambahkan larutan ammonium oksalat, terbentuk endapan putih yang larut dalam HCL, tetapi agak sukar larut dalam asam asetat.

Kalsium adalah mineral yang paling banyak ditemukan dalam tubuh manusia. Kadar kalsium mencapai jumlah 2 % dari berat total tubuh, 99 % kalsium tersebut berada dalam jaringan keras, tulang dan gigi yang 1 % nya lagi berada dalam darah. Kalsium merupakan komponen penting dalam pembentukan tulang dan gigi serta mencegah osteoporosis. Selain itu kalsium juga penting dalam kehidupan sel dan cairan jaringan, aktivitas beberapa sistem enzim, membantu dalam proses kontraksi otot dan menjaga normalitaskerja jantung. Kekurangan kalsium dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tulang dan gigi, riketsia pada anak-anak dan dapat mengakibatkan osteoporosis (tulang rapuh) (Poedjiadi., 2000).

Sumber Kalsium

Susu dan produk olahan susu seperti keju dan es krim merupakan sumber kalsium yang utama. Sayuran tertentu seperti brokoli, kacang-kacangan dan buah-buahan juga merupakan sumber kalsium, selain itu ikan yang dimakan dengan tulangnya termasuk ikan kering merupakan sumber kalsium yang baik. Serelia, kacang-kacangan dan hasil olahannya seperti tahu dan tempe, dan sayuran hijau merupakan sumber kalsium yang baik juga. Tetapi bahan ini mengandung banyak zat-zat yang menghambat penyerapan kalsium seperti serat, filtrat dan oksalat (Almatsier., 2002).

Fungsi Kalsium

Kalsium berperan dalam pembentukan tulang

Tulang merupakan jaringan pengikat yang sangat khusus bentuknya, Tulang dibentuk dalam dua proses yang terpisah, pembentukan matriks dan penempatan mineral ke dalam matriks tersebut. Tiga jenis komponen seluler terlibat di dalamnya dengan fungsi yang berbeda-beda, yaitu osteoblast dalam pembentukan tulang, osteocyte dalam pemeliharaan tulang, dan osteoclast dalam penyerapan kembali (resorpsi) tulang (Fikawati, S., 2014).

Kalsium membantu pembentukan gigi

Mineral yang membentuk dentin dan email yang merupakan bagian tengah dan luar dari gigi adalah mineral yang sama dengan pembentuk tulang, yaitu hidroksiapatit. Namun, kristal dalam gigi lebih padat dan kadar airnya lebih rendah. Protein dalam email gigi adalah keratin, sedangkan dalam dentin adalah kolagen. Pertukaran antara kalsium gigi dan kalsium tubuh berlangsung dengan lambat dan terbatas pada kalsium yang terdapat dalam lapisan dentin. Sedikit pertukaran mungkin juga terjadi diantara saliva dan email gigi. Kekurangan kalsium selama masa pembentukan gigi dapat menyebabkan meningkatnya kerentanan terhadap kerusakan gigi (Almatsier., 2002).

Kalsium membantu pembekuan darah

Bila terjadi luka, ion kalsium di dalam darah merangsang pembebasan fosfolipida tromboplastin dari platelet darah yang terluka. Tromboplastin ini mengatalisis perubahan protrombin bagian darah normal, menjadi trombin kemudian membantu perubahan fibrinogen, bagian lain dari darah, menjadi fibrin yang merupakan gumpalan darah (Fikawati, S., 2014).

Hal yang Mempengaruhi Absorpsi Kalsium

Winarno (1997) mengatakan bahwa penyerapan kalsium sangat bervariasi tergantung umur dan kondisi tubuh. Pada waktu anak-anak atau waktu pertumbuhan, sekitar 50-70% kalsium yang dicerna diserap, tetapi waktu dewasa hanya sekitar 10-40% yang diserap. Dalam keadaan normal kalsium yang dikonsumsi dapat diabsorpsi oleh tubuh sebanyak 30-50%. Kemampuan absorpsi lebih tinggi pada masa pertumbuhan dan menurun pada proses penuaan. Kemampuan absorpsi pada laki-laki lebih tinggi daripada perempuan pada semua golongan usia. Absorpsi kalsium terutama terjadi pada bagian atas usus halus yaitu duodenum. Kalsium membutuhkan Ph 6 agar berada dalam keadaan terlarut. Absorpsi kalsium paling baik terjadi dalam keadaan asam dan asam klorida yang dikeluarkan lambung dapat membantu absorpsi dengan cara menurunkan pH di bagian atas duodenum. Selain itu, absorpsi kalsium dilakukan secara aktif dengan menggunakan alat angkut protein-pengikat kalsium dan absorpsi pasif terjadi pada permukaan saluran cerna (Almatsier., 2002).

Absorpsi kalsium dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya kalsium hanya bisa diabsorpsi bila terdapat dalam bentuk larut air dan tidak mengendap karena unsur makanan lain seperti oksalat. Kalsium yang tidak diabsorpsi dikeluarkan melalui feses. Jumlah kalsium yang diekskresi melalui urin mencerminkan jumlah kalsium yang diabsorpsi. Kehilangan kalsium melalui urin meningkat pada keadaan asidosis dan pada konsumsi fosfor tinggi. Kehilangan kalsium juga terjadi melalui sekresi cairan yang masuk ke dalam saluran cerna dan melalui keringat (Almatsier., 2002).

Krummel (1996) mengatakan bahwa absorpsi kalsium akan meningkat dan efisien pada orang yang minum suplemen <400-500 mg/kali konsumsi, minum suplemen dengan makanan dan jika tidak diminum bersama dengan substansi lain dalam jumlah besar. Selain faktor lain yang dapat meningkatkan absorpsi kalsium adalah pertumbuhan, kehamilan, menyusui, defisiensi kalsium, dan tingkat aktivitas fisik yang meningkatkan densitas tulang. Semakin tinggi kebutuhan dan semakin rendah cadangan kalsium dalam tubuh, maka semakin efisien absorpsi kalsium. Dengan demikian, jumlah kalsium yang dikonsumsi mempengaruhi absorpsi kalsium (Almatsier., 2002).

Akibat Kekurangan Kalsium

Pada masa pertumbuhan, kekurangan kalsium dapat mengganggu pertumbuhan. Tulang kurang kuat, mudah bengkok dan rapuh. Setelah dewasa, terutama setelah usia 50 tahun, terjadi kehilangan kalsium dari tulang yang menyebabkan tulang menjadi rapuh dan mudah patah. Keadaan ini dikenal sebagai osteoporosis yang dapat dipercepat oleh keadaan stres sehari-hari. Selain itu, kekurangan kalsium juga dapat menyebabkan osteomalasia yang biasanya terjadi karena kekurangan vitamin D dan ketidakseimbangan konsumsi kalsium terhadap fosfor. Terganggunya mineralisasi matriks tulang yang menyebabkan menurunnya kandungan kalsium dalam tulang (Almatsier., 2004).

Osteoporosis adalah penyakit tulang sistemik yang ditandai dengan rendahnya massa tulang dan terjadinya perubahan mikroarsitektur tulang sehingga tulang menjadi rapuh dan mudah patah. Osteoporosis diistilahkan juga penyakit silent disease karena sering tidak memberikan gejala hingga pada akhirnya terjadi fraktur (patah). Proses osteoporosis sebenarnya sudah dimulai sejak usia 40-45 tahun. Pada usia tersebut, baik laki-laki maupun perempuan akan mengalami proses penyusutan massa tulang yang menyebabkan kerapuhan tulang. Hanya saja pada perempuan proses kerapuhan tulang menjadi lebih cepat setelah menopause karena kadar estrogen yang mempengaruhi kepadatan tulang sangat menurun (Dalimartha., 2002).

Kecukupan Kalsium

Angka kecukupan rata-rata sehari untuk kalsium bagi orang Indonesia disajikan pada tabel.

Kelompok Umur	Kalsium (mg)
Bayi/anak	
0-6 bulan	200
7-11 bulan	250
1-3 tahun	650

4-6 tahun	1000
7-9 tahun	1000
Laki-laki	
10-12 tahun	1200
13-15 tahun	1200
16-18 tahun	1200
19-29 tahun	1100
30-49 tahun	1000
50-64 tahun	1000
65-80 tahun	1000
>80 tahun	1000
Perempuan	
10-12 tahun	1200
13-15 tahun	1200
16-18 tahun	1200

PMK No.75 Tahun 2013 tentang Angka Kecukupan Gizi Bangsa Indonesia.

D. Spektrofotometri Serapan Atom

Prinsip Dasar Spektrofotometri Serapan Atom

Spektrofotometri serapan atom adalah suatu metode yang digunakan untuk mendeteksi atom-atom logam dalam fase gas. Metode ini seringkali mengandalkan nyala untuk mengubah logam dalam larutan sampel menjadi atom-atom logam berbentuk gas yang digunakan untuk analisis kuantitatif dari logam dalam sampel (Ibnu G.G dan Rohman, A., 2010).

Spektroskopi serapan atom digunakan untuk analisis kuantitatif unsur-unsur logam dalam jumlah sekelumit (trace) dan sangat kelumit (ultratrace). Cara analisis ini memberikan kadar total unsur logam dalam suatu sampel dan tidak tergantung pada bentuk molekul dari logam dalam sampel tersebut. Cara ini cocok untuk analisis sekelumit logam karena mempunyai kepekaan yang tinggi (batas deteksi kurang dari 1 ppm), pelaksanaannya relatif sederhana, dan interferensinya sedikit. Spektrofotometri serapan atom didasarkan pada penyerapan energi sinar oleh atom-atom netral dalam bentuk gas (Ibnu G.G dan Rohman, A., 2010).

Proses yang terjadi ketika dilakukan analisis dengan menggunakan spektrofotometri atom dengan cara absorpsi yaitu penyerapan energi radiasi oleh atom-atom yang berada pada tingkat dasar. Atom-atom tersebut menyerap radiasi pada panjang gelombang tertentu, tergantung pada sifat atom tersebut. Sebagai contoh plumbum menyerap radiasi pada panjang gelombang 283,3 nm, kalsium menyerap radiasi pada panjang gelombang 422,7 nm, natrium pada 589 nm, sementara kalium menyerap pada panjang gelombang 766,5 nm. Dengan

menyerap energi, maka atom akan memperoleh energi sehingga suatu atom pada keadaan dasar dapat ditingkatkan menjadi ke tingkat eksitasi (Ibnu G.G dan Rohman, A., 2010).

Secara eksperimental akan diperoleh puncak-puncak serapan sinar oleh atom-atom yang dianalisis. Garis-garis spektrum serapan atom yang timbul karena serapan sinar yang menyebabkan eksitasi atom dari keadaan azas ke salah satu tingkat energi yang lebih tinggi disebut garis-garis resonansi (Resonance line). Garis-garis ini akan dibaca dalam bentuk angka oleh Readout (Ibnu G.G dan Rohman, A., 2010).

Metode spektrofotometri serapan atom berdasarkan pada prinsip absorpsi cahaya oleh atom. Atom-atom akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu, tergantung pada sifat unsurnya (Ibnu G.G dan Rohman, A., 2010).

Instrumentasi SSA

Sumber sinar	Nyala	Monokromator	Detektor
--------------	-------	--------------	----------

Tempat sampel

Readout

Gambar 2.1 Bagan Instrumentasi SSA

Sumber Radiasi

Sumber radiasi yang digunakan adalah lampu katoda berongga (hallow cathode lamp). Lampu ini terdiri atas tabung kaca tertutup yang mengandung suatu katoda dan anoda. Katoda berbentuk silinder berongga yang dilapisi dengan logam tertentu (Ibnu G.G dan Rohman, A., 2010).

Tempat Sampel

Dalam analisis dengan spektrofotometer serapan atom, sampel yang akan dianalisis harus diuraikan menjadi atom-atom netral yang masih dalam keadaan azas. Ada berbagai macam alat yang digunakan untuk mengubah sampel menjadi uap atom-atomnya, yaitu:

Dengan nyala (Flame)

Nyala digunakan untuk mengubah sampel yang berupa cairan menjadi bentuk uap atomnya dan untuk proses atomisasi. Suhu yang dapat dicapai oleh nyala tergantung pada gas yang digunakan, misalnya untuk gas asetilen-udara suhunya sebesar 22000 C. Sumber nyala asetilen-udara ini merupakan sumber nyala yang paling

banyak digunakan. Pada sumber nyala ini asetilen sebagai bahan pembakar, sedangkan udara sebagai bahan pengoksidasi (Ibnu G.G dan Rohman, A., 2010).

Tanpa nyala (Flameless)

Pengatoman dilakukan dalam tungku dari grafit. Sejumlah sampel diambil sedikit (hanya beberapa μL), lalu diletakkan dalam tabung grafit, kemudian tabung tersebut dipanaskan dengan system elektris dengan cara melewatkan arus listrik pada grafit. Akibat pemanasan ini, maka zat yang akan dianalisis berubah menjadi atom-atom netral dan pada fraksi atom inidilewatkan suatu sinar yang berasal dari lampu katoda berongga sehingga terjadilah proses penyerapan energi sinar yang memenuhi kaidah analisis kuantitatif (Ibnu G.G dan Rohman, A., 2010).

Monokromator

Monokromator merupakan alat untuk memisahkan dan memilih spektrum sesuai dengan panjang gelombang yang digunakan dalam analisis dari sekian banyak spectrum yang dihasilkan lampu katoda berongga (Ibnu G.G dan Rohman, A., 2010).

Detektor

Detektor digunakan untuk mengukur intensitas cahaya yang melalui tempat pengatoman (Ibnu G.G dan Rohman, A., 2010).

Amplifier

Amplifier merupakan suatu alat untuk memperkuat signal yang diterima dari detektor sehingga dapat dibaca alat pencatat hasil (Readout) (Ibnu G.G dan Rohman, A., 2010).

Bahan Bakar Pengoksida

Umumnya bahan bakar yang digunakan adalah hidrogen, asetilen, dan propan, sedangkan oksidatornya adalah udara, oksigen dan NO_2 . Menurut Harris (1982), temperatur dari berbagai nyala dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2. Temperatur nyala dengan berbagai kombinasi bahan bakar dan bahan pengoksidasi

Bahan bakar	Oksidasi	Temperatur Maksimum(K)
Asetilen	Udara	2400 – 2700
Asetilen	Nitrogen Oksida	2900 – 3100
Asetilen	Oksigen	3300 – 3400
Hidrogen	Udara	2300 – 2400
Hidrogen	Oksigen	2800 – 3000
Sianogen	Oksigen	4800

Gangguan – gangguan dapat terjadi pada saat dilakukan analisis dengan alat spektrofotometer serapan atom, gangguan itu antara lain, adalah:

Gangguan oleh penyerapan non - atomik

Gangguan ini terjadi akibat penyerapan cahaya dari sumber sinar yang bukan berasal dari atom - atom yang akan dianalisis. Penyerapan non atomik dapat disebabkan adanya penyerapan cahaya oleh partikel -partikel pengganggu yangberada di dalam nyala. Cara mengatasi penyerapan non-atomik ini adalah bekerja pada panjang gelombang yang lebih besar (Ibnu G.G dan Rohman, A., 2010).

Gangguan spektrum

Gangguan spektrum dalam spektrofotometer serapan atom timbul akibat terjadinya tumpang tindih antara frekuensi-frekuensi garis resonansi unsur yang dianalisis dengan garis-garis yang dipancarkan oleh unsur lain. Hal ini disebabkan karena rendahnya resolusi monokromator (Ibnu G.G dan Rohman, A., 2010).

Gangguan kimia

Gangguan kimia yang dapat mempengaruhi jumlah atau banyaknya atom di dalam nyala. Pembentukan atom-atom netral dalam keadaan azas di dalam nyala sering terganggu oleh dua peristiwa kimia, yaitu:

Disosiasi senyawa-senyawa yang tidak sempurna disebabkan terbentuknya senyawa refraktorik (sukar diuraikan dalam api), sehingga akan mengurangi jumlah atom netral yang ada di dalam nyala.

Ionisasi atom-atom di dalam nyala akibat suhu yang digunakan terlalutinggi. Prinsip analisis dengan spektrofotometer serapan atom adalah mengukur absorbansi atom-atom netral yang berada dalam keadaan azas. Jika terbentuk ion maka akan mengganggu pengukuran absorbansi atom-atom yang mengalami ionisasi tidak sama dengan spektrum atom dalam keadaan netral (Ibnu G.G dan Rohman, A., 2010).

Validasi Metode Analisis

Validasi metode analisis adalah suatu tindakan penilaian terhadap parameter tertentu berdasarkan percobaan laboratorium untuk membuktikan bahwa parameter tersebut memenuhi persyaratan untuk penggunaannya. Beberapa parameter analisis yang harus dipertimbangkan dalam validasi metode analisis adalah sebagai berikut;

Kecermatan

Kecermatan adalah ukuran yang menunjukkan derajat kedekatan hasil analisis dengan kadar analit yang sebenarnya. Kecermatan dinyatakan sebagai persen perolehan kembali (recovery) analit yang ditambahkan. Kecermatan ditentukan dengan dua cara, yaitu:

Metode Simulasi

Metode simulasi (Spiked-placebo recovery) merupakan metode yang dilakukan dengan cara menambahkan sejumlah analit bahan murni ke dalam suatu bahan pembawa sediaan farmasi (placebo), lalu campuran tersebut dianalisis dan hasilnya dibandingkan dengan kadar analit yang ditambahkan (kadar yang sebenarnya) (Harmita., 2004).

Metode penambahan baku

Metode penambahan baku (standard addition method) merupakan metode yang dilakukan dengan cara menambahkan sejumlah analit dengan konsentrasi tertentu pada sampel yang diperiksa, lalu dianalisis dengan metode yang akan divalidasi. Hasilnya dibandingkan dengan sampel yang dianalisis tanpa penambahan sejumlah analit. Persen perolehan kembali ditentukan dengan menentukan berapa persen analit yang ditambahkan ke dalam sampel dapat ditemukan kembali (Harmita., 2004).

Menurut Miller (2005), suatu metode dikatakan teliti jika nilai recoverynya antara 80-120%. Recovery dapat ditentukan dengan menggunakan metode standar adisi.

Keseksamaan (presisi)

Keseksamaan atau presisi diukur sebagai simpangan baku relatif atau koefisien variasi. Keseksamaan atau presisi merupakan ukuran yang menunjukkan derajat kesesuaian antara hasil uji individual ketika suatu metode dilakukan secara berulang untuk sampel yang homogen. Nilai simpangan baku relatif yang memenuhi persyaratan menunjukkan adanya keseksamaan metode yang dilakukan. Persyaratan simpangan baku relative

tergantungan dengan konsentrasi analit yang diperiksa. Pada kadar 1 % atau lebih standar deviasi relatif adalah sekitar 2,5 %, pada kadar satu perseribu adalah 5%, pada kadar satu persepuluhan adalah 16% dan pada kadar satu per miliar adalah 32% (Harmita., 2004).

Selektivitas (Spesifisitas)

Selektivitas atau spesifisitas suatu metode adalah kemampuannya yang hanya mengukur zat tertentu secara cermat dan seksama dengan adanya komponen lain yang ada di dalam sampel (Harmita., 2004).

Linearitas dan rentang

Linearitas adalah kemampuan metode analisis yang memberikan respon baik secara langsung maupun dengan bantuan transformasi matematika, menghasilkan suatu hubungan yang proporsional terhadap konsentrasi analit dalam sampel (Harmita., 2004).

Batas deteksi dan batas kuantitasi

Batas deteksi merupakan jumlah terkecil analit dalam sampel yang dapat dideteksi yang masih memberikan respon signifikan, sedangkan batas kuantitasi merupakan kuantitas terkecil analit dalam sampel yang masih dapat memenuhi kriteria cermat dan seksama (Harmita., 2004).

E. Kerangka Konsep

Variabel Bebas

Variabel Terikat

Spektrofotometri
Serapan Atom

F. Definisi Operasional

Susu kedelai adalah produk seperti susu sapi, tetapi dibuat dari ekstrak kedelai.

Susu kedelai bermerek adalah susu kedelai yang sudah diperiksa oleh BPOM dan memiliki nomor registrasi yang akan diperiksa kadar kalsiumnya.

Susu kedelai tidak bermerek adalah susu kedelai yang belum diperiksa oleh BPOM dan tidak memiliki nomor registrasi yang akan diperiksa kadar kalsiumnya.

Susu kedelai bermerek lebih tinggi dari susu kedelai tidak bermerek

Kadar susu kedelai bermerek dan tidak bermerek tidak sesuai dengan AKG yaitu 15 mg/100 gram.

G. Hipotesis

susu kedelai bermerek dan tidak bermerek tidak sesuai dengan AKG.