

**PENETAPAN KADAR KALSIUM PADA KACANG PANJANG SEGAR
DAN REBUS SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM****DETERMINATION OF CALCIUM CONTENT IN FRESH LONG BEANS
AND BOILED IN ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETRY****Robby Candra Purnama¹, Gusti Ayu Rai Saputri², Hendra Afriyanto¹**

E-mail : robbycandra83@gmail.com

ABSTRACT

Long beans (Papilionaceae / Leguminosae) is one of the vegetables that contain a variety of essential minerals including calcium. The function of calcium is to form bones and teeth, play a role in growth and as an auxiliary factor and regulator of biochemical reactions in the body. Long beans can be processed into a variety of dishes in addition, can also be eaten raw as fresh vegetables. Judging from how long bean consumption either fresh or boiled then this study aims to determine differences in calcium content of the beans. Samples were dried didekstruksi long beans, then qualitative analysis, after it was confirmed whether or not the calcium content, then calcium quantitative analysis was conducted using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) is a calcium metal at a wavelength of 422.7 nm. The advantage of this method is that it can determine the levels of a metal without being influenced by the presence of other metals and can analyze metals in small quantities. In this study two different treatments, namely fresh string beans and boiled. The results showed levels of calcium in the fresh string beans at 5.7999 mg / 100g and the long beans boiled amounted to 4.2758 mg / 100g. Meanwhile, the percentage decrease in calcium levels in the long bean is 26.31%. Statistically obtained average difference is significant between the levels of calcium in the fresh string beans and boiled.

Keywords: Long Bean, Calcium, Atomic Absorption Spectrophotometry

ABSTRAK

Kacang panjang (*Papilionaceae/Leguminosae*) adalah salah satu sayuran yang mengandung beragam mineral penting diantaranya adalah kalsium. Fungsi kalsium adalah membentuk tulang dan gigi, berperan dalam pertumbuhan dan sebagai faktor pembantu dan pengatur reaksi biokimia dalam tubuh. Kacang panjang dapat diolah menjadi berbagai macam masakan selain itu, dapat juga dimakan mentah sebagai lalapan. Ditinjau dari cara konsumsi kacang panjang baik secara segar maupun direbus maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kandungan kalsium pada kacang panjang. Sampel kacang panjang didekstruksi kering, kemudian Analisis kualitatif, setelah dipastikan ada atau tidaknya kandungan kalsiumnya, kemudian Analisis kuantitatif kalsium dilakukan dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) yaitu logam kalsium pada panjang gelombang 422,7 nm. Keuntungan dari metode ini adalah dapat menentukan kadar suatu logam tanpa dipengaruhi oleh keberadaan logam lain dan dapat menganalisis logam dalam jumlah kecil. Pada penelitian ini dilakukan dua perlakuan yang berbeda, yaitu kacang panjang segar dan rebus. Hasil penelitian menunjukkan kadar kalsium pada kacang panjang segar sebesar 5.7999 mg/100g dan pada kacang panjang rebus adalah sebesar 4.2758 mg/100g. Sedangkan, persentase penurunan kadar kalsium pada kacang panjang adalah 26.31 %. Secara statistik didapatkan beda rata-rata yaitu signifikan antara kadar kalsium pada kacang panjang segar dan rebus.

Kata kunci : *Kacang Panjang, Kalsium, Spektrofotometri Serapan Atom*

-
- 1) Akademi Analis Farmasi Dan Makanan Putra Indonesia Lampung
 - 2) Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

PENDAHULUAN

Sayur-mayur merupakan bagian dari kelima komponen empat sehat lima sempurna yang sangat penting untuk menjaga kesehatan tubuh. Dalam sayuran terkandung berbagai macam zat yang dibutuhkan oleh tubuh, misalnya zat besi, kalium, fosfor, kalsium. Dalam sayuran pula kita menemukan berbagai macam vitamin yang sangat penting bagi tubuh [1].

Menurut Tim Karya Tani Mandiri [2], kacang panjang salah satu jenis sayuran yang memiliki kandungan vitamin yang baik bagi pertumbuhan dan kesehatan tubuh. Kacang panjang merupakan salah satu komoditas sayuran yang sudah lama dikenal dan digemari banyak orang. Polong kacang panjang dapat diolah menjadi berbagai macam masakan, misalnya sayur asem, sayur lodeh, dan gado-gado. Selain itu, dapat juga dimakan mentah sebagai lalapan. Rasanya yang enak, renyah dan gurih menyebabkan sayuran ini banyak disukai oleh konsumen di desa atau pun di kota. Selain itu, harganya pun dapat dijangkau oleh berbagai kalangan masyarakat.

Selain itu kacang panjang juga mengandung vitamin A, vitamin B, vitamin C, dan mineral. Mineral adalah salah satu gizi yang diperlukan dalam tubuh manusia agar memiliki kesehatan dan pertumbuhan yang baik. Sampai sekarang telah diketahui ada empat belas unsur mineral yang berbeda jenisnya, salah satunya adalah kalsium [3]. Kalsium merupakan mineral dengan jumlah terbesar yang terdapat dalam tubuh. Kebutuhan kalsium pada masa remaja sangat tinggi oleh karena masa pembentukan tulang terbesar terjadi pada masa ini [4].

Kalsium yang terdapat didalam kacang panjang lebih tinggi jika di bandingkan dengan beberapa kalsium yang terdapat pada beberapa sayuran lainnya, contohnya: pada brokoli terdapat kalsium sebesar 8,4 mg/100mg, pada daun kucai atau biasa disebut daun bawang terdapat kalsium sebesar 47,40 mg/100g, dan pada selada air terdapat kalsium

sebesar 74,98 mg/100g, sedangkan menurut [2] Pada kacang panjang kalsium yang terdapat didalamnya bisa mencapai hingga 114,00 mg/100g.

Pada beberapa penelitian yang sebelumnya menunjukkan penurunan kadar kalsium pada saat dilakukan pengolahan pada makanan. Jika kita lihat pada penelitian sebelumnya hasil penelitian menunjukkan kadar kalsium pada daun kucai segar sebesar $(47,4054 \pm 0,7960)$ mg/100 g dan pada daun kucai rebus sebesar $(43,8424 \pm 0,1995)$ mg/100 g. Sedangkan persentase penurunan kadar mineral setelah direbus untuk kalsium adalah sebesar 7,52%. Secara statistik uji beda rata-rata kandungan kalsium antara daun kucai segar dan rebus dengan menggunakan distribusi F, menyimpulkan bahwa kandungan kalsium pada daun kucai segar lebih tinggi secara signifikan dari daun kucai rebus [5].

Selain itu ada juga penelitian lainnya, yaitu penelitian Novia, [6]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar kalsium pada selada air segar adalah $(74,9802 \pm 0,1389)$ mg/100g dan pada selada air rebus sebesar $(70,8216 \pm 0,2755)$ mg/100g. Hasil statistik uji beda rata-rata kadar mineral antara selada air segar dan selada air rebus dengan menggunakan distribusi F, menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar kalsium antara selada air segar dan selada air rebus dengan tingkat kepercayaan 99%.

Spektrofotometri Serapan Atom merupakan pengukuran suatu interaksi antara radiasi elektromagnetika dan molekul atau atom dari suatu zat kimia. Prinsip dari Spektrofotometri Serapan Atom adalah atom-atom pada keadaan dasar mampu menyerap energi cahaya pada panjang gelombang tertentu, yang pada umumnya adalah panjang gelombang radiasi yang akan dipancarkan atom-atom itu bila terinteraksi dari keadaan dasar. Keuntungan utama metode Spektrofotometri Serapan Atom yaitu menetapkan kadar suatu zat yang sangat kecil [7].

Sehubungan dengan hal di atas penulis tertarik untuk meneliti selisih

kadar kalsium pada kacang panjang rebus dan segar dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Metode ini digunakan karena dapat mengukur kadar kalsium dalam jumlah yang kecil.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat penelitian dilakukan di Balai Riset dan Standarisasi (Baristand) Industri Bandar Lampung, lokasi di Jalan Soekarno-Hatta KM 1, Bandar Lampung. Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2016. Sampel kacang panjang didekstruksi kering, kemudian Analisis kualitatif, setelah dipastikan ada atau tidaknya kandungan kalsiumnya, kemudian Analisis kuantitatif kalsium dilakukan dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) yaitu logam kalsium pada panjang gelombang 422,7 nm. Keuntungan dari metode ini adalah dapat menentukan kadar suatu logam tanpa dipengaruhi oleh keberadaan logam lain dan dapat menganalisis logam dalam jumlah kecil. Pada penelitian ini dilakukan dua perlakuan yang berbeda, yaitu kacang panjang segar dan rebus.

Prosedur Penelitian

Preparasi Sampel

1. Sebanyak 1000 gram kacang panjang segar (yang tidak di ketahui kadar airnya) dibersihkan dari pengotoran, dicuci bersih dengan aquabides, ditiriskan kemudian homogenkan.
2. Selanjutnya dikeringkan di udara, kemudian masing-masing dibagi menjadi 500 gram untuk yang segar dan direbus, untuk dihaluskan dengan blander.
3. Perlakuan yang sama juga dilakukan untuk kacang panjang yang dimasak (yang tidak di ketahui kadar airnya).

Pembuatan Pereaksi

1. Larutan HNO_3 (1:1)
Larutan HNO_3 65% b/v sebanyak 500 ml diencerkan dengan aquabides sebanyak 500 ml. [10]

Dekstruksi Kering

1. Tumbuk sampai halus kemudian di

timbang 25 gram sampel, , dalam krus porselen.

2. Lalu di arangkan diatas *hot plate*.
3. Di abukan dalam tanur dengan temperatur awal 100°C dan perlahan-lahan temperatur dinaikan hingga suhu 500°C dengan interval 250°C setiap 5 menit.
4. Pengabuan dilakukan selama 48 jam (dihitung saat suhu sudah 500°C).
5. Lalu setelah suhu tanur 27°C , Krus porselen dikeluarkan dan dibiarkan hingga dingin pada desikator.
6. Abu ditambahkan 5 ml HNO_3 (1:1), kemudian diupkan pada *hot plate* sampai kering.
7. Krus porselen dimasukan kembali ke dalam tanur dengan temperature awal 100°C dan perlahan-lahan temperature dinaikan hingga suhu 500°C dengan interval 25°C setiap 5 menit.
8. Pengabuan dilakukan selama 1 jam dan dibiarkan hingga dingin pada desikator.

Pembuatan larutan sampel

1. Sampel hasil dekstruksi dilarutkan dalam 5 ml HNO_3 (1:1), lalu di pisahkan kedalam labu tentukur 50 ml.
2. dibilas krus porselen dengan 10 aquabides sebanyak tiga kali dan dicukupkan dengan aquabides hingga garis tanda.
3. Kemudian disaring dengan kertas saring Whatman No.42 dimana 5 ml filtrate pertama dibuang untuk menjenuhkan kertas saring kemudian filtrate selanjutnya ditampung ke dalam botol.
4. Lakukan pengenceran sebanyak 10 kali, Dengan cara memipet 5 ml larutan tersebut kedalam labu tebtukur 50 ml ditambahkan dengan aquabides dan di dicukupkan sampai garis tanda. Larutan ini digunakan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif.

Pemeriksaan Kualitatif

1. Larutan sampel hasil destruksi sebanyak 3 ml dimasukan pada *object glass*.

2. kemudian ditetesi dengan larutan ammonium oksalat, Jika mengandung kalsium maka akan terbentuk endapan putih.

Pemeriksaan Kuantitatif

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

1. Penentuan panjang gelombang maksimum dengan pengukuran serapan menggunakan unsur seng dalam *Hollow Cathode lamp*.
2. Ukur serapan untuk menentukan panjang gelombang maksimum pada range daerah panjang gelombang 422 nm – 423 nm.
3. Tentukan panjang gelombang maksimumnya dengan menggunakan kurva hubungan serapan dan panjang gelombang.

Pembuatan Kurva Kalibrasi Kalsium

1. Penentuan Linieritas Kurva Kalibrasi Larutan Baku Kalsium Larutan standar kalsium (1000 ppm).
2. dipipet sebanyak 1 ml, dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 ml, dan cukupkan hingga tanda dengan aquabides (konsentrasi 20 ppm).
3. Larutan untuk kurva kalibrasi kalsium dibuat dengan memipet masing-masing (1,25; 2,5; 3,75; 5,0, dan 6,25) ml.
4. Masing-masing dimasukkan ke dalam labu tentukur 25 ml, dicukupkan dengan aquabeadest sampai garis tanda (larutan kerja ini mempunyai konsentrasi 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 dan 5,0 ppm).
5. Lalu diukur absorbansi pada panjang gelombang 422,7 nm dengan nyala udara-asetilen.

Penetapan Kadar Kalsium pada Kacang Panjang

Larutan yang telah didestruksi, diukur absorpsinya dengan spektrofotometer serapan atom dengan panjang gelombang 422,7 nm. Nilai absorbansi yang diperoleh berada dalam nilai absorbansi kurva kalibrasi larutan baku sehingga konsentrasi kalsium dapat dihitung dengan menggunakan persamaan garis

regresinya dan kadar logam dalam sampel dapat ditentukan dengan rumus:

$$Y = aX + b$$

Keterangan :

Y = Absorbansi

X = Concentration

a = *Intersep*

b = *Koefesien regresi/slop*

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan kadar kalsium pada kacang panjang segar, dan kacang panjang rebus akan dihitung kadarnya dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Kalsium (mg/100g)} = \frac{C \times V \times FP}{W}$$

Keterangan :

C = Konsentrasi (ppm)

V = Volume Sampel

FP = Faktor Pengenceran

W = Berat Sampel

Kadar kalsium pada kacang panjang segar, dan kacang panjang rebus dari hasil pengukuran masing-masing larutan sampel, dianalisis untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan dengan menggunakan uji statistik yaitu uji t.

Uji t adalah salah satu uji statistik yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan (meyakinkan) dari dua buah mean sampel dari dua buah variabel yang telah dikomparatifkan. Cara menarik kesimpulan dari uji t yaitu memberikan interpretasi terhadap t_0 dengan merumuskan hipotesia alternatif (H_a) yang menyatakan ada perbedaan dan hipotesa nol (H_0) yang menyatakan tidak ada perbedaan. Setelah itu mencari df atau db, lalu dengan besarnya df atau db tersebut berkonsultasi pada tabel nilai "t" hasilnya disebut t tabel (t_t). Selanjutnya dibandingkan t_0 dengan t_t dengan

Ketentuan :

1. Bila t_0 sama dengan atau lebih besar dari t_t maka hipotesis nol (H_0) ditolak, yang berarti ada perbedaan yang signifikan

2. Bila t_0 lebih kecil dari t_t maka hipotesa nol (H_0) diterima, yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan.

HASIL
Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif dilakukan sebagai analisa pendahuluan untuk mengetahui ada atau tidaknya ion kalsium (Ca) dalam larutan sampel. Data dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1
Hasil Analisa Kualitatif

No	Sampel	Pengulangan	Mineral yang dianalisis	Pereaksi	Hasil Pereaksi	Keterangan
1	A	1	Kalsium	$((NH_4)_2C_2O_4)$	↓ Putih	+
2		2	Kalsium	$((NH_4)_2C_2O_4)$	↓ Putih	+
3		3	Kalsium	$((NH_4)_2C_2O_4)$	↓ Putih	+
4		1	Kalsium	$((NH_4)_2C_2O_4)$	↓ Putih	+
5	B	2	Kalsium	$((NH_4)_2C_2O_4)$	↓ Putih	+
6		3	Kalsium	$((NH_4)_2C_2O_4)$	↓ Putih	+
7		1	Kalsium	$((NH_4)_2C_2O_4)$	↓ Putih	+
8	C	2	Kalsium	$((NH_4)_2C_2O_4)$	↓ Putih	+
9		3	Kalsium	$((NH_4)_2C_2O_4)$	↓ Putih	+

Keterangan :

- (+) = Mengandung ion Kalsium
- Sampel A = Kontrol Positif Kalsium
- Sampel B = Kacang Panjang Rebus
- Sampel C = Kacang Panjang Segar

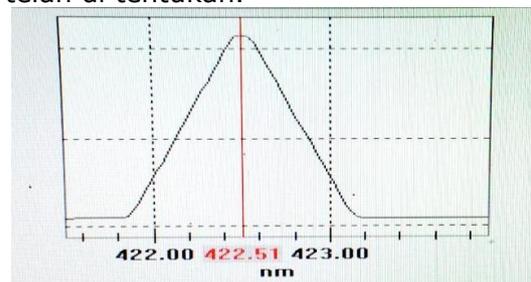
Tabel di atas menunjukkan bahwa larutan sampel kacang panjang segar dan kacang panjang rebus diperiksa mengandung kalsium. Sampel dikatakan positif mengandung kalsium jika terjadi endapan putih saat di tambahkan dengan $((NH_4)_2C_2O_4)$. Adapun reaksi dari larutan sampel dan Amonium oksalat yaitu :
 $Ca^{2+} + (COO)^{2-}_2 \rightarrow Ca(COO)_2 \downarrow$ [10].

Analisis Kuantitatif

Analisa kuantitatif dilakukan dengan cara menentukan terlebih dahulu panjang gelombang maksimum kalsium, setelah itu di tentukan kurva kalibrasi larutan kalsium dengan cara mengukur absorbansi dari larutan baku kalsium pada masing-masing larutan series. Dari pengukuran kurva kalibrasi larutan kalsium tersebut diperoleh persamaan garis regresi yaitu $y = 0.030350x - 0.0026900$

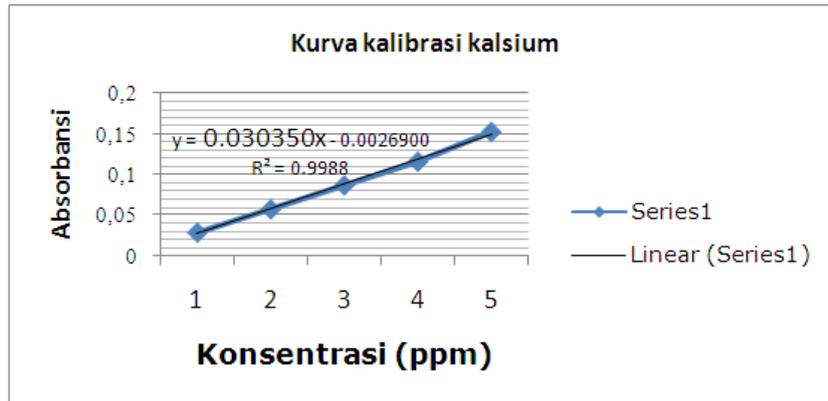
Penentuan panjang gelombang maksimum kalsium

Panjang gelombang yang mempunyai absorbansi maksimal, dilakukan dengan membuat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari suatu larutan baku kalsium pada konsentrasi yang telah di tentukan.



Gambar 1.
Kurva panjang gelombang maksimum lampu katoda Kalsium

Penentuan Kurva kalibrasi



Gambar 2.
Kurva kalibrasi Larutan Baku Kalsium

Keterangan :

X = Konsentrasi (ppm)

Y = Absorbansi

Berdasarkan kurva kalibrasi diatas diperoleh hubungan linier antara konsentrasi dengan absorbansi dengan koefisien kelerasi (x) i sebesar 0.030350 menunjukkan kolerasi linier yang menyatakan adanya hubungan antara x (konsentrasi) dan y (absorbansi), sesuai hokum lambert-beer [8].

Kurva kalibrasi yang dihasilkan digunakan unruk menghitung kadar kalsium dalam sampel berdasarkan serapan yang dihasilkan melalui persamaan kurva kalibrasi. Pembuatan kurva kalibrasi didahului dengan pembuatan series pengenceran dari larutan standar kalsium, untuk mendapatkan konsentrasi yang di inginkan, dilakukan pengenceran larutan induk kalsium dengan teliti dan berhati-hati agar terhindar dari kesalahan yang dapat menyebabkan konsentrasu larutan standar yang tidak sesuai dengan yang diinginkan.

Pengukuran larutan standar kalsium dilakukan pada panjang gelombang 422,7 nm kemudian serapan yang diperoleh diplot kedalam kurva kalibrasi sehingga diperoleh kurva kalibrasi kalsium dengan persamaan kurva kalibrasi $y = ax - b$. Kurva kalibrasi larutan kalsium dibuat lima series konsentrasi yaitu 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, 5 ppm. Larutan standar tersebut diperoleh dar pengenceran larutan induk Ca 25 ppm, yang diperoleh dari pengenceran larutan induk Ca 1000 ppm yang telah tersedia dalam bentuk larutan. Persamaan garis linear yang diperoleh adalah $y = 0.030350x - 0.0026900$ dengan koefisien kolerasi (r) adalah 0.9988. Dari hasil pengukuran absorbansi larutan baku kalsium dan perhitungan persamaan garis regresi linier dapat dilihat pada Lampiran.

Tabel 2
Data Hasil Serapan Larutan Standar

Larutan	Konsentrasi (x)	Absorbansi (y)	Xy	X ²	Y ²
Standar 1	1	0,0293	0,0293	1	0,00085849
Standar 2	2	0,0577	0,1154	4	0,00332929
Standar 3	3	0,0870	0,261	9	0,007569
Standar 4	4	0,1158	0,4632	16	0,01340964
Standar 5	5	0,1520	0,76	25	0,023104
Jumlah	15	0,4418	1,6289	55	0,04827042

Analisis Kadar Kalsium dalam Kacang Panjang segar dan Kacang Panjang rebus

Penentuan kadar kalsium di lakukan menggunakan metode spektrofotometri serapan atom. Konsentrasi kadar kalsium dalam

sampel ditentukan berdasarkan persamaan garis regresi linier kurva larutan baku kalsium yang telah dilakukan pengenceran.

Tabel 3

Hasil Analisis Kadar Kalsium pada Kacang Panjang Segar dan Kacang Panjang Rebus

No	Sampel	Pengulangan	Kadar (mg/100 gram)	Kadar rata-rata (mg/100 gram)
1	A	Rebus 1	4,1162	4,2758
2		Rebus 2	3,9160	
3		Rebus 3	4,7952	
4	B	Segar 1	5,5629	5,7999
5		Segar 2	5,7466	
6		Segar 3	6,0903	

Keterangan :

Sampel A : Kacang panjang rebus

Sampel B : Kacang panjang segar

PEMBAHASAN

Penelitian dengan judul "Penetapan kadar kalsium pada kacang panjang segar dan rebus secara spektrofotometri serapan atom" yang dilakukan pada bulan April 2016 di laboratorium Balai Riset dan Standardisasi Industri (Baristand) Bandar Lampung Industri Bandar Lampung, yang berlokasi di Jl. Soekarno - Hatta Km. 1 Bandar Lampung. Pengambilan sampel dilakukan secara acak (*Simple Random sampling*) pada salah satu pedagang yang berada di daerah Pasar Koga, Bandar Lampung.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sayuran berupa kacang panjang. Pemilihan sampel ini dikarenakan kacang merupakan bahan pokok makanan yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat, Kacang panjang sangat mudah didapatkan hampir di seluruh pasar tradisional dan juga di supermarket dengan harga yang terjangkau, selain itu juga kacang panjang dapat menjadi pelengkap empat sehat lima sempurna karena memiliki kandungan kalsium yang sangat berguna untuk upaya pencapaian kebutuhan kalsium perhari.

Dalam penelitian ini dilakukan preparasi sampel dengan cara dua perlakuan yang berbeda pada sampel

kacang panjang. Sampel yang pertama akan di olah terlebih dahulu dengan cara dibersihkan lalu di rebus dengan waktu ± 20 menit, Sedangkan sampel yang kedua hanya dibersihkan saja dan dibiarkan dalam keadaan segar. Setelah itu kemudian dilakukan dekstruksi kering yaitu sampel akan dipanaskan pada suhu tinggi.

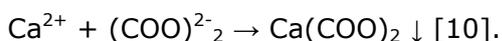
Tahap awal yang dilakukan pada proses dekstruksi yaitu menimbang sampel yang telah ditumbuk sebanyak 25 gram setelah itu dimasukkan ke dalam krus porselen. Lalu di arangkan pada *hotplate*. Setelah mengarang, dimasukkan ke dalam tanur pada suhu 500°C dengan interval 250°C setiap 5 menit untuk di abukan, proses pengabuan dilakukan selama 48 jam. Dilihat dari bentuk sampel, sampel kacang panjang dalam bentuk padatan, sedangkan sifat dari kalsium itu sendiri tahan terhadap pemanasan tinggi (mencapai 845°C). Sehingga kalsium tidak akan hilang pada proses destruksi kering.

Pada proses dekstruksi ditambahkan larutan HNO_3 . Fungsi HNO_3 adalah sebagai destruktor, dan tujuan dari proses dekstruksi tersebut adalah untuk menghilangkan senyawa organik, sehingga hanya senyawa anorganik saja yang tertinggal didalam sampel. Selain itu, diluar proses dekstruksi penambahan HNO_3 juga

dilakukan pada saat pembuatan larutan sampel untuk melarutkan sampel tersebut kemudian dimasukkan kedalam labu takar 50 ml dan ditambahkan dengan aquabides hingga tanda. Kemudian disaring dengan kertas saring Whatman No.42 dimana 5 ml filtrate pertama dibuang untuk menjenuhkan kertas saring kemudian filtrate selanjutnya ditampung ke dalam botol.

Kemudian dilakukan pengenceran sebanyak 10 kali dengan cara memipet sebanyak 5 ml dari larutan tersebut dan dimasukkan kedalam labu ukur 50 dan di tambahkan aquadest hingga tanda. Alasan memilih aquabidest karena aquabidest telah dilakukan penyulingan sebanyak dua kali yang mana kandungan mineral didalam aquabidest sudah tidak ada lagi, Sehingga tidak mengganggu saat proses pembacaan alat Spektrofotometri Serapan Atom.

Pemeriksaan sampel dilakukan dengan dua tahap yaitu uji kualitatif dan uji kuantitatif. Pemeriksaan awal dilakukan dengan uji kualitatif atau uji pendahuluan yang digunakan sebagai identifikasi ada tidaknya kandungan kalsium (Ca) pada sayuran kacang panjang segar dan kacang panjang rebus. Dimana larutan sampel dapat dikatakan positif mengandung kalsium jika terjadi endapan putih jika ditambahkan dengan larutan ammonium oksalat. Adapun reaksi dari larutan sampel dan $((\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4)$ yaitu :



Pada penelitian ini, didapatkan hasil sampel terjadinya endapan putih setelah sampel ditambahkan dengan larutan $((\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4)$, Berdasarkan literatur yang ada [10], Sampel kacang panjang segar dan kacang panjang rebus dapat dinyatakan positif mengandung kalsium.

Kemudian dilanjutkan dengan uji kuantitatif untuk menentukan kadar kandungan kalsium pada kacang panjang segar dan kacang panjang rebus. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menentukan kadar kalsium diantaranya adalah

kompleksometri dan Spektrofotometri Serapan Atom. Pada penelitian kali ini metode yang di pilih adalah Spektrofotometri Serapan Atom, dan tipe alat yang digunakan adalah Ashimadzu Serie AA-7000 dengan panjang gelombang maksimum 422,7 nm. Hal ini dikarenakan alat Spektrofotometri Serapan Atom mempunyai kepekaan yang sangat tinggi (sensitif) dan mampu menganalisis kadar kalsium (Ca) dalam jumlah kecil. Sedangkan kompleksometri itu sendiri hanya mampu menganalisis kadar kalsium dalam jumlah yang besar. Selain itu Spektrofotometri Serapan Atom juga sangat selektif karena hanya dapat menganalisis satu logam yang akan dianalisis, serta interferensinya sedikit [9].Pemeriksaan dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dilakukan dengan beberapa langkah.

Pertama penentuan panjang gelombang maksimum. Panjang gelombang maksimum memiliki kepekaan yang maksimal dan akan terpenuhi hukum lambert beer dengan panjang gelombang maksimum tersebut, Penentuan panjang gelombang dilakukan dengan cara pengukuran serapan larutan kalsium (Ca). Pada pengukuran panjang gelombang larutan standar kalsium memberikan serapan tertinggi pada panjang gelombang 422,7 nm. Berdasarkan hukum lambert-beer, Absorbansi berbanding lurus dengan panjang nyala yang dilalui sinar dan konsentrasi atom.

Selanjutnya dilakukan pembuatan kurva kalibrasi. Tujuan pembuatan kurva kalibrasi adalah digunakan sebagai pembanding dan untuk menghitung kadar zat kalsium dalam sampel berdasarkan serapan yang dihasilkan melalui persamaan kurva kalibrasi. Pembuatan kurva kalibrasi harus dilakukan berhati-hati agar tidak terjadi kesalahan dan mendapatkan hasil yang di inginkan.

Kurva kalibrasi dibuat dengan memvariasikan konsentrasi larutan series kalsium sebanyak lima konsentrasi dari larutan baku zat yang akan dianalisis, yaitu 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, dan 5 ppm. Masing-

masing diukur larutannya sehingga didapatkan berbagai konsentrasi. Kemudian dibuat kurva kalibrasi yang merupakan hubungan antara absorbansi (y) dengan konsentrasi (x). Sehingga diperoleh persamaan garis linier $y = 0.030350x - 0.0026900$.

Dalam penentuan apakah suatu penelitian memiliki titik yang sejajar pada kurva standar dengan harga *slope* dapat dilihat dari koefisien korelasi (r). Dalam data diperoleh data korelasi sebesar 0,9988. Hal ini menunjukkan adanya hubungan positif antara konsentrasi dengan absorbansi dan berarti adanya hubungan positif antara konsentrasi dengan absorbansi dan berarti pada kurva tersebut mempunyai keakuratan dalam menentukan konsentrasi kalsium (Ca). Selanjutnya dibuat grafik linier dari hasil pengukuran tersebut yang dapat diamati bahwa serapan (absorbansi) dan konsentrasi sampel berbanding lurus yaitu semakin tinggi konsentrasi maka serapannya pun akan semakin tinggi.

Dari uji kuantitatif kalsium dengan Spektrofotometri Serapan Atom, data-data yang dikumpulkan kemudian dihitung ke dalam rumus $y = ax - b$ untuk mengetahui konsentrasi atau kadar kalsium pada sampel. Pengukuran konsentrasi pada kalsium dengan dua sampel yaitu kacang panjang rebus dan kacang panjang segar dengan masing-masing tiga kali pengulangan diperoleh hasil rata-rata kadar kalsium pada kacang panjang rebus sebesar 4.2758 mg/100g sedangkan kadar rata-rata pada kacang panjang segar adalah sebesar 5.7999 mg/100g.

Berdasarkan literatur [2], Kandungan kalsium yang terdapat kacang panjang bisa mencapai 114 mg/100g, Sedangkan menurut hasil penelitian kali ini jauh berbeda dengan literatur sebelumnya, Pada literatur [2], tidak dijelaskan pengujianya seperti apa dan metode apa yang digunakan pada saat menganalisis kadar kalsium yang terdapat pada kacang panjang, Maka dari itu peneliti tertarik untuk menentukan kadar kalsium di dalam kacang panjang menggunakan metode Spektrofotometri

Serapan Atom yang mempunyai tingkat ketelitian yang sangat tinggi dan lebih akurat dengan konsentrasi ppm bahkan hingga ppb.

Berdasarkan hasil dari kadar kalsium pada kacang panjang rebus dan kacang panjang segar kita bisa melihat perbedaan kadar tersebut apakah signifikan atau tidak signifikan dengan menggunakan uji t, sebelum dimasukkan ke dalam rumus uji t, terlebih dahulu dihitung nilai rata-rata dari kedua variabel dan standar deviasi (SD), setelah nilai masing-masing didapatkan maka dimasukkan ke dalam rumus uji t. Hasil dari perhitungan uji t di dapatkan $t_{hitung} = 3,1089274759$. Nilai t_{hitung} ini yang akan dibandingkan dengan t_{tabel} yang didapat dengan menghitung derajat kebebasan (df) dengan rumus $n_1+n_2-2 = 3+3-2 = 4$ sehingga didapatkan t_{tabel} yaitu dengan taraf kepercayaan 95% yaitu 2,78, dipilih taraf kepercayaan 95% jika t_{hitung} lebih besar dari pada t_{tabel} maka H_0 diterima dan H_A ditolak, sedangkan jika t_{hitung} lebih kecil dari pada t_{tabel} H_0 ditolak dan H_A diterima, sehingga dari data di atas dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima dan H_A ditolak, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara kalsium pada kacang panjang rebus dan kalsium pada kacang panjang segar yang di jual di daerah Pasar Koga, Bandar Lampung.

KESIMPULAN

1. Hasil penetapan kadar kalsium secara spektrofotometri serapan atom menunjukkan adanya perbedaan kadar kalsium pada kacang panjang segar dan kacang panjang rebus. Hasil penelitian menunjukkan kadar kalsium pada kacang panjang segar sebesar (5.8035) mg/100g dan pada kacang panjang rebus sebesar (4.2758) mg/100g.
2. Persentase penurunan kadar kalsium pada kacang panjang setelah direbus adalah 26,31%
3. Terdapat perbedaan yang signifikan kadar kalsium yang terdapat pada kacang panjang segar dan kacang panjang rebus bahwa kadar kalsium didapatkan $t_{hitung} = 3,12271972$ lebih besar

dari t_{tabel} pada taraf signifikan 5 % = 2,78

Saran

1. Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk meneliti mineral lain seperti posfor, besi, dan natrium yang terdapat pada kacang panjang.
2. Disarankan kepada masyarakat agar lebih memperhatikan suatu pengolahan pada makanan agar tidak terlalu besar mengalami kehilangan pada kadar vitamin dan mineral yang terdapat didalamnya.
3. Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk meneliti kadar kalsium pada kacang panjang menggunakan metode lain, seperti kompleksometri untuk melengkapi referensi yang sudah ada.

DAFTAR PUSTAKA

1. Haryani.A.L.2005.Skripsi. *Analisis preferensi konsumen terhadap sayuran bebas residu pestisida*.Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Tim Karya Tani Mandiri.2011.*Pedoman Bertanam Kacang Panjang*. Bandung: Cv Nuansa Aulia
3. Winarno,2004. *Kimia Pangan Dan Gizi* PT.Gramedia Pustaka Utama.
4. Fikawati.S.dan Syafik.A.2005. *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Asupan Kalsium Pada Remaja Di Kota Bandung*.Universitas Indonesia
5. Iksen, 2015. Skripsi. *Penetapan Kadar Kalium, Kalsium Dan Natrium Pada Daun Kucai Segar Dan Direbus Secara Spektrofotometri Serapan Atom*.Universitas Sumatera Utara Medan.
6. Novia.J. Skripsi.2015. *Penetapan Kadar Pada Kalium, Kalsium, Natrium, Dan Magnesium Pada Selada Air Dan Rebus Secara Spektrofotometri Serapan Atom*. Universitas Sumatera Utara Medan.
7. Silvia.2009. Skripsi. *Penetapan Kadar Kalsium Pada Susu Sapi,Susu Sapi Kemasan Dan Air Tajin Secara SSA*.Universitas.Sumatera Utara.Medan.
8. Vera, 2011, *Analisis Logam Timbal (Pb), Timah (Sn), dan Kadmium (Cd), dalam Buah Lengkeng Kemasan Kaleng secara Spektrofotometri Serapan Atom*. Universitas Indonesia
9. Gandjar,I.G.,Rohman,A.2013. *Analisis Obat Secara Spektrofotometri Dan Kromatografi*.Pustaka Pelajar.Bandung.
10. Vogel. 1990. *Buku teks analisis anorganik kualitatif makro dan semimikro*. Jilid II. PT salma media pusaka. Jakarta