

**PENETAPAN KADAR KALSIUM PADA BROKOLI
(*Brassica oleracea*, L.) SEGAR, KUKUS, DAN REBUS
SECARASPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)**

**DETERMINATION OF CALCIUM CONTENT IN broccoli
(*Brassica oleracea* L.) FRESH, STEAMED AND BOILED
IN ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETRY (AAS)**

Gusti Ayu Rai Saputri¹, Ayu Putri Afrila¹

ABSTRACT

Broccoli (*Brassica oleracea* L) was a plant vegetables are included in the rate or Brassicaceae cabbage. Broccoli contained a variety of minerals such as calcium, potassium, iron and selenium. Broccoli was a vegetable native Italy that can be consumed or eaten fresh, steamed, or boiled. Judging from the way the consumption of either fresh broccoli, steamed or boiled, this study aims to determine the calcium content in fresh broccoli, steamed and boiled. GIANT Kemiling samples were obtained in Bandar Lampung. Samples were prepared beforehand broccoli order to be analyzed through the destruction dry. Then calcium assay performed using atomic absorption spectrophotometry SHIMADZU AA - 7000 with air acetylene flame at a wavelength of 422.51 nm, Obtained by linear regression equation is $y = -0.0028 + 0,0345x$, with a correlation coefficient (r) is 0.0994. The results showed levels of calcium in broccoli fresh at (8.0617 ± 0.1518) mg/100g, the level of calcium in broccoli steamed at (5.3013 ± 0.0581) mg/100g and calcium levels in broccoli boiled at (5.1246 ± 0.0713) mg/100g .From each sample was a sample of fresh broccoli contains more calcium than broccoli steamed and steamed broccoli .

Keywords : Broccoli , Calcium , atomic absorption spectrophotometry .

ABSTRAK

Brokoli (*Brassica oleracea* L) adalah tanaman sayuran yang termasuk dalam suku kubis-kubisan atau Brassicaceae. Brokoli mengandung beragam mineral seperti kalsium, kalium, besi dan selenium. Brokoli merupakan sayuran asli Italia yang dapat dikonsumsi atau dimakan segar, dikukus, atau direbus. Ditinjau dari cara konsumsi brokoli baik secara segar, dikukus atau direbus maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan kalsium pada brokoli yang segar, dikukus dan direbus. Sampel didapatkan di GIANT Kemiling Bandar Lampung. Sampel brokoli terlebih dahulu dipreparasi agar dapat dianalisis melalui destruksi kering. Kemudian penetapan kadar kalsium dilakukan dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom SHIMADZU AA-7000 dengan nyala udara asetilen pada panjang gelombang 422,51 nm. Diperoleh persamaan garis regresi linear yaitu $y = -0,0028 + 0,0345x$, dengan koefisien korelasi (r) adalah 0,0994. Hasil penelitian menunjukkan kadar kalsium pada brokoli segar sebesar ($8,0617 \pm 0,1518$) mg/100g, kadar kalsium pada brokoli kukus sebesar ($5,3013 \pm 0,0581$) mg/100g dan kadar kalsium pada brokoli rebus sebesar ($5,1246 \pm 0,0713$) mg/100g. Dari masing-masing sampel brokoli segar merupakan sampel yang mengandung kalsium lebih tinggi dibandingkan brokoli kukus dan brokoli rebus.

Kata kunci : Brokoli, Kalsium, Spektrofotometri Serapan Atom.

PENDAHULUAN

Brokoli (*Brassica oleracea*, L.) merupakan tanaman sayur famili *Brassicaceae* (jenis kol dengan bunga hijau) berupa tumbuhan berbatang

lunak diduga berasal dari Eropa, pertama kali ditemukan di Cyprus, Italia Selatan dan Mediternia 2000 tahun lalu.

1) Dosen Akademi Analis Farmasi Dan Makanan Putra Indonesia Lampung

Beberapa tahun terakhir banyak terjadi perbaikan warna maupun ukuran bunga terutama di Denmark. Di Indonesia brokoli dikenal dengan nama kubis hijau atau *Sprouting* brokoli. Brokoli dari bahasa Italia, di mana *brocco* berarti tunas [8].

Brokoli yang merupakan sayuran asli Italia ini dapat dikonsumsi atau dimakan mentah, direbus, atau untuk sup. Brokoli mengandung Vitamin B, Vitamin C, Asam Folat dan Beta Karoten yang tinggi. Selain itu, brokoli juga mengandung beberapa mineral, seperti kalsium, zat besi, fosfor, potassium dan sulfur[3].

Brokoli mengandung zat antikanker termasuk vitamin C, *betakarotin* dan *fiber*. Brokoli juga kaya *phytochemicals* yang memberikan perlindungan terhadap kanker tertentu dan penyakit jantung. Selain itu brokoli membantu menyembuhkan diabetes karena kandungan seratnya yang tinggi. The University of California's Wellness Letter menunjukkan brokoli banyak mengandung kalsium yang sangat penting dalam membentuk dan memelihara tulang[2].

Kalsium merupakan mineral yang paling banyak terdapat di dalam tubuh, yaitu 1,5 – 2% dari berat badan orang dewasa atau kurang lebih sebanyak 1 kg. Dari jumlah ini, 99% kalsium tulang berada dalam keadaan seimbang dengan kalsium plasma pada konsentrasi kurang lebih 2,25 – 2,60 mmol/l (9 – 10,4 mg/100 ml), densitas tulang berbeda menurut umur, meningkat pada bagian pertama kehidupan dan menurun secara berangsur setelah dewasa [1].

Peranan kalsium dalam tubuh pada umumnya dapat dibagi menjadi dua, yaitu membantu membentuk tulang dan gigi dan mengukur proses biologis dalam tubuh. Keperluan kalsium terbesar pada waktu pertumbuhan, tetapi juga keperluan-keperluan kalsium masih diteruskan meskipun sudah mencapai usia dewasa. Pada pembentukan tulang, bila tulang baru dibentuk, maka tulang yang tua dihancurkan secara stimulan. Kalsium yang berada dalam sirkulasi darah dan jaringan tubuh berperan dalam berbagai kegiatan, di antaranya

untuk transmisi impuls, syaraf, kontraksi otot, penggumpalan darah, pengaturan permeabilitas membran sel, serta keaktifan enzim [10].

Pada penelitian ini menggunakan spektrofotometri serapan atom, digunakan metode ini karena, spektrofotometri serapan atom sangat tepat untuk analisis zat pada konsentrasi rendah dengan ketelitian yang cukup tinggi. Untuk dapat menggunakan metode tersebut terlebih dahulu dilakukan tahap destruksi pada cuplikan [7].

Menurut penelitian sebelumnya Fahmi (2013), menunjukkan hasil penelitian kalsium pada brokoli segar sebesar $(8,4157 \pm 1,1530)$ mg/100 g dan pada brokoli rebus sebesar $(7,9249 \pm 0,4024)$ mg/100 g. Persentase penurunan kadar kalsium pada brokoli setelah direbus 5,83% sehingga dapat disimpulkan bahwa kadar kalsium pada brokoli segar lebih tinggi dari pada brokoli rebus.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk meneliti kandungan kalsium yang terdapat pada brokoli segar, kukus dan rebus. Dengan demikian metode yang dipilih untuk penetapan kadar kalsium adalah metode spektrofotometri serapan atom (SSA). Metode ini digunakan karena mempunyai kepekaan yang tinggi (batas deteksi kurang dari 1 ppm) [5].

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Balai Riset dan Standardisasi Industri Bandar Lampung. Penelitian dilakukan pada Bulan April 2016.

Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah brokoli yang dijual di GIANT kemiling Bandar Lampung.

Prosedur Penelitian [4]

Penyiapan Sampel

Penyiapan Sampel Brokoli Segar

1. Sebanyak 500 gram brokoli segar (yang tidak ditentukan kadar airnya) dibersihkan dari pengotoran, dicuci bersih dengan *aquabidest*, ditiriskan kemudian homogenkan.
2. Selanjutnya dikeringkan di udara, kemudian dihaluskan dengan *blender*.

**Penetapan Kadar Kalsium Pada Brokoli (*Brassica oleracea*, L.) Segar, Kukus,
Dan Rebus Secara spektrofotometri Serapan Atom (Ssa)**

Penyiapan Sampel Brokoli Kukus

1. Brokoli di kukus selama 15 menit
2. Sebanyak 500 gram brokoli kukus (yang tidak ditentukan kadar airnya) dibersihkan dari pengotoran, dicuci bersih dengan *aquabidest*, ditiriskan kemudian homogenkan.
3. Selanjutnya dikeringkan, kemudian dihaluskan dengan *blender*.

Penyiapan Sampel Brokoli Rebus

1. Brokoli di rebus selama 5 menit
2. Sebanyak 500 gram brokoli rebus (yang tidak ditentukan kadar airnya) dibersihkan dari pengotoran, dicuci bersih dengan *aquabidest*, ditiriskan kemudian homogenkan.
3. Selanjutnya dikeringkan di udara, kemudian dihaluskan dengan *blender*.

Proses Destruksi

1. Sampel yang telah dihaluskan ditimbang seksama sebanyak 25 gram dalam krus porselen, diarangkan di atas *hot plate*.
2. Lalu diabukan dalam tanur dengan temperatur awal 100°C dan perlahan – lahan temperatur dinaikkan hingga suhu 500°C dengan interval 25°C setiap 5 menit.
3. Pengabuan dilakukan selama 48 jam (dihitung saat suhu sudah 500°C), lalu setelah suhu tanur \pm 27°C, krus porselen dikeluarkan dan dibiarkan hingga dingin pada desikator.
4. Abu ditambahkan 5 ml HNO₃ (1:1), kemudian diuapkan pada *hot plate* sampai kering.
5. Krus porselen dimasukkan kembali ke dalam tanur dengan temperatur awal 100°C dan perlahan-lahan temperatur dinaikkan hingga suhu 500°C dengan interval 25°C setiap 5 menit.
6. Pengabuan dilakukan selama 1 jam dan dibiarkan hingga dingin pada desikator (Horwitz, 2000, dengan modifikasi).

Pembuatan Larutan Sampel

1. Sampel hasil destruksi dilarutkan dalam 5 ml HNO₃ (1:1).

2. Lalu dipindahkan ke dalam labu tentukur 50 ml, dibilas krus porselen dengan 10ml *aquabidest* sebanyak tiga kali dan dicukupkankan dengan *aquabidest* hingga garis tanda.
3. Kemudian disaring dengan kertas saring Whatman No. 42 di mana 5 ml filtrat pertama dibuang untuk menjenuhkan kertas saring kemudian filtrat selanjutnya ditampung ke dalam botol (Horwitz, 2000, dengan modifikasi).

Analisa Kuantitatif

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

1. Penentuan panjang gelombang maksimum dengan pengukuran serapam menggunakan unsur seng dalam *Hollow Chatode 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 [4]

1. Larutan baku kalsium (konsentrasi 1000 µg/ml) dipipet sebanyak 1 ml, dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 ml dan dicukupkan hingga garis tanda dengan *aquabidest* (konsentrasi 20 µg/ml).
2. Larutan untuk kurva kalibrasi kalsium dibuat dengan memipet (1,25; 2,5; 3,75; 5,0; dan 6,25) ml larutan baku 20 µg/ml.
3. Masing-masing dimasukkan ke dalam labu tentukur 25 ml dan dicukupkan hingga garis tanda dengan *aquabidest* (larutan ini mengandung (1,0; 2,0; 3,0; 4,0 dan 5,0) µg/ml).
4. Diukur absorbansi pada panjang gelombang 422 nm - 423 nm dengan nyala udara-asetilen.

Penetapan Kadar Kalsium pada Brokoli Segar

1. Larutan sampel hasil destruksi dipipet sebanyak 5 ml dimasukkan ke dalam labu tentukur 25 ml dan

- dicukupkan dengan *aquabidest* sampai garis tanda.
2. Lalu diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom yang telah dikondisikan dan di atur metodenya dimana penetapan kadar kalsium dilakukan pada panjang gelombang 422 nm – 423 nm dengan nyala udara-asetilen.
 3. Nilai absorbansi yang diperoleh harus berada dalam rentang kurva kalibrasi larutan baku kalsium.
 4. Konsentrasi kalsium dalam sampel ditentukan berdasarkan persamaan garis regresi dari kurva kalibrasi.

Penetapan Kadar Kalsium pada Brokoli Kukus

1. Larutan sampel hasil destruksi dipipet sebanyak 5 ml dimasukkan ke dalam labu tentukur 25 ml dan dicukupkan dengan *aquabidest* sampai garis tanda.
2. Lalu diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom yang telah dikondisikan dan di atur metodenya dimana penetapan kadar kalsium dilakukan pada panjang gelombang 422 nm – 423 nm dengan nyala udara-asetilen.
3. Nilai absorbansi yang diperoleh harus berada dalam rentang kurva kalibrasi larutan baku kalsium.
4. Konsentrasi kalsium dalam sampel ditentukan berdasarkan persamaan garis regresi dari kurva kalibrasi.

Penetapan Kadar Kalsium pada Brokoli Kukus

1. Larutan sampel hasil destruksi dipipet sebanyak 5 ml dimasukkan ke dalam labu tentukur 25 ml dan dicukupkan dengan *aquabidest* sampai garis tanda.
2. Lalu diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom yang telah dikondisikan dan di atur metodenya dimana penetapan kadar kalsium dilakukan pada panjang gelombang 422 nm – 423 nm dengan nyala udara-asetilen.
3. Nilai absorbansi yang diperoleh harus berada dalam rentang kurva kalibrasi larutan baku kalsium.

4. Konsentrasi kalsium dalam sampel ditentukan berdasarkan persamaan garis regresi dari kurva kalibrasi.

Analisa Data

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

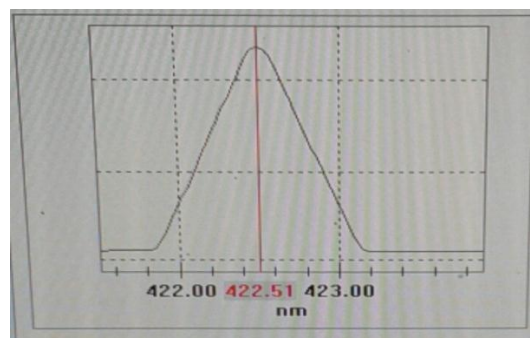
$$\text{Kadar Kalsium } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } \left(\frac{\mu\text{g}}{\text{ml}}\right) \times \text{Volume (ml)}}{\text{Berat Sampel (g)}} \times \text{Faktor Pengenceran}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kuantitatif

Didapatkan panjang gelombang maksimum yaitu 422,51 nm pada pengukuran lampu katoda kalsium.

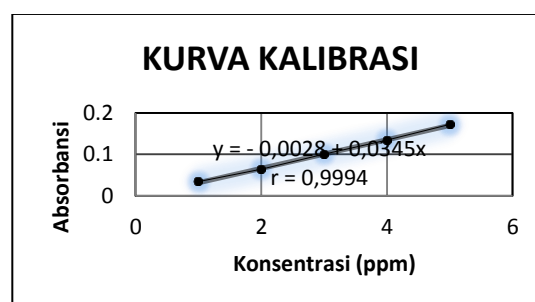
Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Lampu Katoda Kalsium (Ca)



Gambar 1. Kurva Panjang Gelombang Maksimum Kalsium (Ca)

Kurva Kalibrasi Larutan Baku kalsium

Dari pengukuran kurva kalibrasi larutan besi diperoleh persamaan garis regresi yaitu $y = -0,0028 + 0,0345x$. Dengan koefisien korelasi (x) besi sebesar 0,9994. Kurva kalibrasi kalsium dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva Kalibrasi Larutan Baku Kalsium (Ca)

**Penetapan Kadar Kalsium Pada Brokoli (*Brassica oleracea*, L.) Segar, Kukus,
Dan Rebus Secara Spektrofotometri Serapan Atom (Ssa)**

Analisis Kadar Kalsium (Ca) dalam Brokoli Segar, Brokoli Kukus, Brokoli Rebus

Analisis kadar kalsium (Ca) dilakukan secara Spektrofotometri Serapan Atom. Kadar kalsium pada

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

Tabel 1.

Hasil Analisa Kadar Kalsium (Ca) pada Brokoli Segar, Brokoli Kukus, Brokoli Rebus

No	Sampel	Pengulangan	Kadar (mg/100gram)	Kadar Rata-rata (mg/100gram)
1	Brokoli Segar	1	8,2956	8,0617
		2	7,91	
		3	7,9796	
2	Brokoli Kukus	1	5,2608	5,3013
		2	5,2752	
		3	5,368	
3	Brokoli Rebus	1	5,206	5,1246
		2	5,0956	
		3	5,0724	

PEMBAHASAN

Sampel Brokoli yang digunakan dalam penelitian ini adalah brokoli yang dijual di GIANT Kemiling Bandar Lampung, dipilih karena terdapat sampel yang diteliti. Pemeriksaan kandungan kalsium (Ca) dilakukan pada bunga brokoli karena bunga brokoli tersebut yang dikonsumsi oleh masyarakat baik segar maupun diolah dengan cara dikukus atau direbus .

Penetapan kadar kalsium pada brokoli menggunakan metode spektrofotometri serapan atom. Spektrofotometri serapan atom sangat sensitif untuk menetapkan kadar kalsium (Ca) dalam jumlah yang sangat kecil. Prinsip kerja Spektrofotometri serapan atom yaitu adanya atom-atom yang tereksitasi dalam keadaan dasar dan mengabsorpsi radiasi dari sumber cahaya dengan panjang gelombang tertentu. Pada penetapan kadar kalsium (Ca) yang pertama dilakukan adalah penentuan panjang gelombang maksimum. Panjang gelombang maksimum adalah panjang gelombang ketika suatu larutan mengabsorpsi sinar secara maksimum. Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan untuk mengetahui terjadi absorpsi maksimum dan untuk meningkatkan proses absorpsi larutan terhadap sinar. Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan

dengan cara mengukur serapan larutan standar Kalsium(Ca). Pengukuran panjang gelombang larutan standar Kalsium (Ca) didapatkan serapan tertinggi pada panjang gelombang 422,51 nm.

Pengukuran konsentrasi kalsium (Ca) dilakukan dengan cara mengukur serapan dan konsentrasi larutan standar kalsium (Ca). Absorbansi berbanding lurus dengan panjang nyala yang dilalui sinar dan konsentrasi atom, hal ini sesuai dengan hukum Lambert-Beer. Hasil kurva kalibrasi dari absorbansi dan konsentrasi diperoleh persamaan $y = -0,0028 + 0,0345(x)$, nilai y adalah absorbansi dan x adalah konsentrasi sampel. Persamaan regresi tersebut menunjukkan hubungan kelinearan antara absorbansi dengan sampel yang jika semakin besar konsentrasi maka semakin besar absorbansinya[5].

Dari penelitian yang dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri serapan atom, diperoleh kurva kalibrasi larutan standar Kalsium (Ca). Dari kurva ini akan dicari r (korelasi pearson) yaitu korelasi yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara dua variabel dan untuk mengetahui seberapa besar hubungan antara kedua variabel tersebut yaitu variabel konsentrasi dan absorbansi. Koefisien korelasi yang

didapatkan pada kurva kalibrasi larutan standar Kalsium (Ca) adalah 0,9994. Hal ini menunjukkan hasil r sangat kuat, karena menunjukkan tingkat hubungan linear yang sangat kuat antara konsentrasi Kalsium (Ca) dan absorbansi larutan standar Kalsium (Ca). nilai r mendekati 1 dengan taraf kepercayaan sangat kuat dan grafik yang terbentuk linear [6].

Sebelum sampel dianalisis dilakukan destruksi, metode destruksi merupakan suatu metode yang penting dalam menganalisis suatu materi atau bahan. Metode ini bertujuan untuk merubah sampel menjadi bahan yang dapat terukur. Destruksi merupakan suatu cara perlakuan pemecahan senyawa menjadi unsur-unsurnya sehingga dapat dianalisis, perombakan bentuk organik dari logam menjadi bentuk logam-logam organik. Pada dasarnya ada dua jenis destruksi yaitu destruksi kering dan basah.

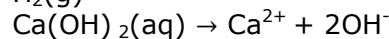
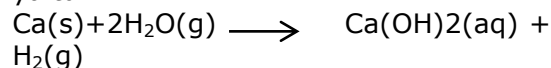
Destruksi kering adalah perombakan sampel organik dengan jalan pengabuan dalam tanur suhu 600-850 °C, hal ini tergantung pada sampelnya. Metode destruksi kering merupakan perombakan logam yang tidak mudah menguap seperti Ca, Cd, Cu, Zn yang akan membentuk oksidasi logamnya. Oksidasi ini kemudian dilarutkan kedalam pelarut asam. Destruksi basah adalah perombakan sampel organik dengan asam-asam kuat baik tunggal maupun campuran. Metode destruksi basah digunakan untuk merombak logam-logam yang mudah menguap seperti K, Mg, Na, dan Hg, asam-asam kuat yang digunakan adalah asam nitrat (HNO₃), asam sulfat (H₂SO₄), asam perklorat (HClO₄), dan asam klorida (HCl) dan dapat digunakan secara tunggal maupun campuran [9].

Penelitian ini dilakukan destruksi kering, pada penelitian ini menganalisis logam kalsium (Ca) kalsium adalah logam yang tidak mudah menguap, sehingga sesuai apabila dilakukan dengan destruksi kering. Destruksi kering berfungsi untuk memisahkan senyawa organik dan anorganik sehingga kalsium dapat terpisah dengan senyawa lainnya. Sampel dilarutkan ke dalam pelarut asam yaitu

HNO₃ 65% untuk melarutkan sampel dan menghilangkan senyawa organik yang tersisa dan sampel diabukan dengan cara pengabuan dalam tanur suhu 600-850°C, selanjutnya sampel dianalisis dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

Hasil yang diperoleh pada brokoli segar yaitu 8,0617 ± 0,1518 mg/100g, brokoli kukus yaitu 5,3013 ± 0,0581 mg/100g, brokoli rebus yaitu 5,1246 ± 0,0713 mg/100g. Dari masing – masing sampel, brokoli segar merupakan sampel yang mengandung kalsium (Ca) lebih tinggi dibandingkan sampel brokoli kukus dan brokoli rebus. Hal itu dapat terjadi karena kalsium dapat terion saat dilakukan pengolahan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Fahmi (2013) menunjukkan hasil penelitian kalsium pada brokoli segar yaitu 8,4157 ± 1,1530 mg/100g, brokoli rebus yaitu 7,9349 ± 0,4024 mg/100g[4].

Pada brokoli segar kadar kalsium lebih besar dibandingkan dengan brokoli kukus dan brokoli rebus, adapun reaksi kimia yang terjadi yaitu :



hal ini terjadi karena terjadinya proses perebusan dan pengukusan kalsium terion saat dilakukan pengolahan.

Kesegaran sayuran merupakan hal terpenting untuk menentukan kualitas sayuran, sayuran mentah nilai gizinya lebih baik dari pada sayuran matang tetapi lebih berisiko adanya bakteri, proses pemasakan dapat menurunkan kandungan gizinya, oleh karena itu proses memasak harus dapat mengombinasikan dua kepentingan, pertama kepentingan pemenuhan selera dan kedua kepentingan kebutuhan gizi, proses memasak tidak hilang khasiatnya bagi tubuh. Tidak perlu khawatir bila akan mengonsumsi secara mentah selama bahan tersebut dipersiapkan dengan cara yang higienis.

Berdasarkan hasil penelitian kadar kalsium (Ca) pada brokoli segar didapatkan kadar kalsium (Ca) yang paling tinggi , dengan memperhatikan

**Penetapan Kadar Kalsium Pada Brokoli (*Brassica oleracea*, L.) Segar, Kukus,
Dan Rebus Secara Spektrofotometri Serapan Atom (Ssa)**

manfaat dari kalsium (Ca) yaitu membantu pembentukan tulang, mengatur pembentukan darah, dan pembentukan gigi [1].

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian Kalsium (Ca) Perbandingan Kalsium Pada Brokoli Segar, Brokoli Kukus, Brokoli Rebus Secara Spektrofotometri Serapan Atom dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari semua sampel didapatkan kadar Kalsium (Ca) pada brokoli segar yaitu $8,0617 \pm 0,1518$ mg/100g, brokoli kukus yaitu $5,3013 \pm 0,0581$ mg/100g, brokoli rebus yaitu $5,1246 \pm 0,0713$ mg/100g.
2. Dari semua sampel yang diteliti, sampel brokoli segar memiliki kadar kalsium yang paling tinggi diantara brokoli kukus dan brokoli rebus.

SARAN

Dari hasil penelitian diatas maka disarankan untuk :

1. Menginformasikan bahwa kandungan kalsium (Ca) brokoli segar lebih tinggi dibandingkan brokoli kukus dan brokoli rebus.
2. Lakukan penelitian lebih lanjut mengenai kadar mineral lainnya seperti fosfor, zat besi, natrium dan kalium pada brokoli segar, brokoli kukus, brokoli rebus.

DAFTAR PUSTAKA

1. Almatsier, S., 2013, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

2. Arisandi, Y., Andriani, Y., 2011, *Pengaruh Makanan Terhadap Kesehatan*, Eska Media, Jakarta.
3. Bangun, A.P., 2012, *Jus Buah dan Sayuran Untuk Mengatasi Kanker*, Agromedia Pustaka, Jakarta.
4. Fahmi, K., 2013, Penetapan Kadar Kalsium dan Kalium Dalam Brokoli (*Brassica Oleracea*, L.) Segar dan Direbus Secara Spektrofotometri Serapan Atom, *Skripsi Universitas Sumatera Utara*, Sumatera Utara.
5. Gandjar, I. G., Rohman, A., 2012, *Analisis Obat Secara Spektrofotometri dan Kromatografi*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
6. Hartono, 2012, *Statistik Untuk Penelitian*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
7. Margono, Rayhana Ria, 2009, Analisis Kadar Kalsium Dan Besi Pada Kangkung (*Ipomoea reptans*) Menggunakan Destruksi Asam Pekat, *Skripsi*, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, Yogyakarta
8. Sudaminto, 2015, *Peluang Usaha Tani BROKOLI Prospek, Khasiat dan Panduan Budidaya*, Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
9. Wahidin., 2009, Analisis Zat Besi Dari Susu Sapi Murni dan Minuman Susu Fermentasi
10. Yakult dan Vitacharm Secara Destruksi Dengan Spektrofotometri Serapan Atom, *Skripsi*, Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara.
11. Winarno, F.G., 2002, *Kimia Pangan Dan Gizi*, Gramedia, Jakarta