

PENENTUAN KADAR KALIUM (K) DAN KALSIMUM (Ca) DALAM LABU SIAM (*Sechium Edule*) SERTA PENGARUH TEMPAT TUMBUHNYA

Determination of Potassium (K) and Calcium (Ca) Content in Chayote (*Sechium Edule*) and The Effects With its Growth Soil

Ni Luh Clcik Fitriani, *Daud K. Walanda dan Nurdin Rahman
Pendidikan Kimia/FKIP - University of Tadulako, Palu - Indonesia 94118

Received 31 October 2012, Revised 05 November 2012, Accepted 08 November 2012

Abstract

Chayote (Sechium edule) is an alternative source of vegetable which is consumed largely by the community. For that reason, the research was conducted to determine the content of potassium (K) and calcium (Ca) as well as its relation to the growth soil. The method of this research is laboratory experiments by using Atomic Absorption Spectrometry. The result shows that the content of potassium in Palolo's chayote meat is 134.35 mg/100 g, skin and fruit meat is 269.10 mg/100 g, and in the ground is 34.02 mg/100 g. However, in Kebun Kopi's pumpkin, the content of potassium (K) is 177.42 mg/100 g in its fruit meat, 298.35 mg/100 g in its skin and fruit meat, and 88.02 mg/100 g in the soil. On the other hand the content of calcium obtained as follows: in Palolo's chayote meat is 38.53 mg/100 g, in the skin and fruit meat is 55.865 mg/100 g, and in the soil is 32.72 mg/100 g. In the area of Kebun Kopi's chayote meat is 20.535 mg/100 g, in the skin and fruit meat is 30.605 mg/100 g, and in the soil is 7.682 mg/100 g. Therefore, the content of potassium and calcium obtained is higher than in the literature.

Keywords: Content of Potassium (K) and calcium (Ca), Chayote (*sechium edule*), and Atomic Absorption Spectrophotometry

Pendahuluan

Indonesia kaya akan berbagai jenis tumbuhan yang bisa dijadikan makanan, yang sekaligus berfungsi sebagai obat tradisional. Salah satu diantaranya adalah labu siam (*Sechium edule*). *Sechium edule* (*chayote*) merupakan sayuran yang tumbuh pada subtropis yang spesies digunakan sebagai makanan dan sekaligus sebagai obat dalam pengobatan populer (Jensen dan Lai, 1986). Produksi dan perdagangan internasional, labu siam adalah termasuk 5 (lima) jenis sayuran komersial yang penting di Brazil. Ini merupakan informasi penting bagi Indonesia karena di Indonesia labu siam sangat cocok tumbuh dan berproduksi terus sepanjang tahun. Berdasarkan pendapat Rukmana (1998), tanaman labu siam dalam

pertumbuhan dan perkembangannya adalah tanaman hijau sepanjang tahun.

Labu siam merupakan sayuran yang jumlahnya begitu banyak dikonsumsi masyarakat luas khususnya di kota Palu. Labu siam yang harganya cukup murah sehingga selalu menjadi pilihan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan makanannya. Selain itu, buah labu siam banyak digemari orang karena rasanya yang enak dan dingin (Juliyanto, 2010). Daerah penghasil labu siam di Sulawesi Tengah adalah termasuk Palolo, Napu dan Kebun Kopi yang beriklim subtropis. Berdasarkan data statistik Sulawesi Tengah 2011, penghasil labu siam di Palolo Kabupaten Sigi hasil perhektarnya yaitu pada tahun 2011 sebesar 142,26 Kw/Ha sedangkan penghasil labu siam di Kebun Kopi Kabupaten Donggala pada tahun 2011 sebesar 134,26 Kw/Ha (BPS Provinsi Sulawesi Tengah).

Selain kandungan serat dan manfaatnya, labu siam kaya mineral yang bermanfaat bagi tubuh kita apabila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup. Mineral adalah salah satu gizi yang diperlukan oleh tubuh. Seperti kalium

* Korespondensi:

D. K. Walanda

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako, Universitas tadulako,

email: walanda@gmail.com

© 2012 - Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Tadulako

dan kalsium yang merupakan makromineral. Mengonsumsi makanan dalam jumlah yang cukup sangatlah memberikan manfaat yang besar bagi tubuh kita. Namun mengonsumsi makanan dalam jumlah yang kurang atau berlebih malah sangat beresiko pada tubuh.

Mineral terdapat di dalam tubuh dan memegang peranan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh, baik tingkat sel, jaringan, organ maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Keseimbangan mineral di dalam tubuh diperlukan untuk pengaturan kerja enzim, pemeliharaan keseimbangan asam basa, pemeliharaan kepekaan otot dan saraf terhadap rangsangan. Kalsium berperan dalam pembentukan tulang dan gigi (Almatsier, 2002). Kalsium merupakan salah satu nutrisi esensial yang dibutuhkan untuk berbagai fungsi tubuh (Gobinathan *et al.* 2009).

Kekurangan asupan kalsium dalam tubuh manusia menyebabkan abnormalitas metabolisme terutama pada usia dini, gangguan pertumbuhan seperti tulang kurang kuat, mudah bengkok, dan rapuh. Pada orang dewasa dengan usia di atas 50 tahun, akan kehilangan kalsium dari tulangnya sehingga menjadi rapuh dan mudah patah yang dikenal sebagai osteoporosis (Ensminger *et al.* 1995). Namun, bila kelebihan kalsium juga dapat beresiko terhadap tubuh seperti menyebabkan batu ginjal, kanker prostat, sulit buang air besar (konstipasi) dan penumpukan kalsium di pembuluh darah (Winarno, 1982).

Kalium juga merupakan mineral yang bermanfaat bagi tubuh kita yaitu berfungsi untuk mengendalikan tekanan darah, terapi darah tinggi, serta membersihkan karbondioksida di dalam darah. Kekurangan kalium dapat berefek buruk dalam tubuh karena mengakibatkan hipokalemia yang menyebabkan frekuensi denyut jantung melambat. Sedangkan untuk kelebihan kalium mengakibatkan hiperkalemia yang menyebabkan aritmia jantung, konsentrasi yang lebih tinggi lagi yang dapat menimbulkan henti jantung atau fibrilasi jantung (Yaswir dan Ferawati, 2012).

Tanah didefinisikan sebagai bagian alam yang memiliki sistem tiga fase yang terdiri dari air, udara, dan bagian padat serta terdiri dari bahan-bahan mineral organik dan jasad hidup yang dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan pada permukaan bumi dalam kurun waktu tertentu (Hakim *et al.* 1986). Tanah merupakan faktor terpenting dalam tumbuhnya tanaman pada suatu sistem pertanian, pertumbuhan suatu jenis

dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya ialah tersedianya unsur hara, baik unsur hara makro maupun unsur hara mikro. Unsur hara makro diperlukan dalam jumlah yang relatif besar seperti C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, dan S, sedangkan unsur hara mikro diperlukan dalam jumlah yang relatif sedikit seperti Mn, Cu, Fe, Mo, B, dan Cl (Astuti, 2004).

Unsur hara dalam tanah ini dapat mempengaruhi serat yang akan dihasilkan oleh buah pada tumbuhan yang ditanami disekitarnya. Untuk itu kesuburan tanah sangat mempengaruhi hasil yang akan diperoleh. Kesuburan tanah adalah suatu keadaan tanah dimana tata air, udara dan unsur hara dalam keadaan cukup seimbang dan tersedia sesuai kebutuhan tanaman, baik fisik, kimia dan biologi tanah (Schroeder, 1984).

Apabila disekitar tempat tumbuhnya banyak terdapat kalsium dan kalium maka, pada buah yang dihasilkan akan terdapat banyak kalsium dan kalium juga. Kekurangan ion-ion kalsium dalam tanah akan menyebabkan sumber kalsium yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh semakin terhambat. Sedangkan kekurangan ion kalium menyebabkan daun seperti terbakar dan akhirnya gugur. Ketersediaan hara K tanah meningkatkan konsentrasi K^+ pada daun dan pengaruhnya pada proses membukanya stomata, penambahan CO_2 dan proses fotosintesis. Hasilnya berupa *fotosintat* dibutuhkan tanaman untuk menghasilkan energi yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan pembelahan sel-sel meristematis, yang menghasilkan pertambahan berat, ukuran dan volume organ-organ tanaman (Sjofjan dan Idwar, 2009). Menurut Nyakpa *et al.* (1988), fosfor dan kalium juga merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang besar, di samping nitrogen, kalsium, magnesium dan belerang. Apabila unsur-unsur hara tersebut jumlahnya kurang di dalam tanah, maka pertumbuhan tanaman akan terhambat.

Berdasarkan sebab dan akibatnya, bukan hanya kekurangan kalsium dan kalium dapat berefek bagi tubuh kita, tetapi kelebihan asupan kalsium dan kalium pun juga dapat beresiko pada tubuh. Melihat juga masih kurang atau minimnya literatur mengenai gizi labu siam sehingga masyarakat yang khususnya di kota Palu banyak mengonsumsi labu siam karena harganya cukup untuk kebutuhan hidupnya.

Tulisan ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh tanah tempat tumbuh labu siam terhadap kandungan kalium dan kalsium

dalam buahnya. Diharapkan melalui penelitian ini masyarakat mengetahui kandungan kalium dan kalsium dalam labu siam serta manfaatnya untuk tubuh kita.

Metode

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) tipe Spectra AA30, neraca analitik, labu takar, lampu katoda untuk logam Ca dan logam K, gelas kimia, Erlenmeyer, pipet ukur, batang pengaduk, cawan porselin dan oven. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel labu siam yang diambil dari Kebun Kopi dan Palolo, Sampel tanah yang diambil dari Kebun Kopi dan Palolo, HNO₃, HClO₄, aquades, dan larutan standar murni untuk Kalium (K) dan Kalsium (Ca).

Cara Kerja

Proses menentukan kadar mineral bahan makanan, bahan harus diabukan terlebih dulu dengan cara timbang sebanyak 1 gram sampel labu siam dari daerah Palolo yang sudah dioven yang telah diketahui beratnya. Pada erlenmeyer I untuk buah daging dalamnya dan erlenmeyer II untuk kulit dan buah daging dalamnya. Kemudian tambahkan 5 mL HNO₃ p.a. dan 0,5 mL HClO₄ p.a. dan biarkan 1 malam. Keesokan harinya sampel dipanaskan dengan suhu 100 °C selama satu jam dan kemudian dinaikkan suhunya hingga 150 °C. Setelah uap kuning habis, suhu kembali dinaikkan menjadi 200 °C hingga uap menjadi warna putih. Setelah itu, diukur sebanyak 1 mL ekstrak hasil pemanasan, kemudian ekstrak diencerkan dengan air hingga volume tepat 50 mL dan kocok dengan pengocok tabung hingga homogen. Ulangi perlakuan yang sama untuk sampel labu siam dari daerah Kebun Kopi.

Untuk daerah tempat tumbuhnya (tanah). Sampel tanah diambil dari 2 daerah yaitu Kebun Kopi dan Palolo. Selanjutnya tanah diangin-anginkan dan setelah kering ditimbang sebanyak 0,5 gram sampel tanah dari daerah Palolo di dalam Erlenmeyer yang sudah diketahui beratnya. Lalu ditambahkan 5 mL HNO₃ p.a. dan 0,5 mL HClO₄ p.a. dan biarkan 1 malam. Kemudian sampel dipanaskan dengan suhu 100 °C selama satu jam selanjutnya dinaikkan suhunya hingga 150 °C. Setelah uap kuning habis, suhu kembali dinaikkan menjadi 200 °C hingga uap menjadi warna putih. Lalu diukur sebanyak 0,25 mL ekstrak hasil pemanasan, kemudian ekstrak diencerkan dengan air hingga volume tepat 25 mL dan kocok dengan pengocok tabung hingga homogen. Ulangi perlakuan tersebut untuk sampel tanah di daerah Kebun Kopi.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan analisis logam Kalium (K) dan Kalsium (Ca) pada buah labu siam (*Sechium edule*) yang tumbuh di daerah Palolo dan Kebun Kopi serta kaitannya dengan tempat tumbuhnya (tanah). Penelitian ini dianalisis menggunakan spektrofotometri serapan atom (SSA).

Berdasarkan hasil pengukuran serapan dari beberapa larutan baku kalium dengan konsentrasi 0,0 ppm; 0,5 ppm; 1,0 ppm; 1,5 ppm; dan 2,0 ppm diperoleh regresi linear sebagai berikut :

$$y = 0,137x - 0,003$$

Sementara hasil pengukuran serapan dari beberapa larutan baku kalsium dengan konsentrasi 0,0 ppm; 1,0 ppm; 2,0 ppm; 3,0 ppm dan 4,0 ppm diperoleh regresi linear sebagai berikut :

$$y = 0,032x - 0,004$$

Berdasarkan persamaan regresi linear di

Tabel 1. Hasil konsentrasi kalium dan kalsium

No.	Sampel	Konsentrasi pada sampel (mg/L)		Konsentrasi pada sampel (mg/100g)	
		Kalium (K)	Kalsium (Ca)	Kalium (K)	Kalsium (Ca)
1.	Daging (isi) labu siam di Palolo	27,55	7,813	134,35	38,53
2.	Kulit dan daging (isi) labu siam di Palolo	55,09	11,249	269,10	55,865
3.	Tanah di Palolo	6,93	6,719	34,02	32,72
4.	Daging (isi) labu siam di Kebun Kopi	35,94	4,219	177,42	20,535
5.	Kulit dan daging (isi) labu siam di Kebun Kopi	61,30	6,250	298,35	30,605
6.	Tanah di Kebun Kopi	17,88	1,563	88,02	7,682

atas, konsentrasi K dan Ca dalam sampel dapat ditentukan. Hasil analisis diperoleh ditentukan dengan menggunakan persamaan : $y = V$.

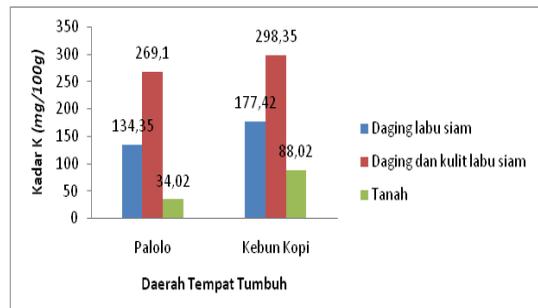
Hasil konsentrasi kalium dan kalsium yang diperoleh dapat diringkaskan pada Tabel 1.

Untuk menentukan atau menganalisis kandungan mineral suatu makanan, bahan atau sampel harus didestruksi/diabukan terlebih dahulu. Cara yang biasa dilakukan yaitu dengan pengabuan kering atau pengabuan basah. Namun, dalam penelitian ini menggunakan pengabuan basah, karena sedikit menghemat biaya dan cara kerjanya lebih mudah. Sebelum suatu sampel dianalisis dilakukan penyiapan sampel yaitu labu siam dan tanah tempat tumbuh labu siam tersebut.

Pada tahap pengabuan ini, sampel labu siam tersebut dikeringkan dengan menggunakan oven sedangkan untuk tanah dikeringkan dengan cara diangin-anginkan beberapa hari yang berfungsi untuk menghilangkan kadar air pada sampel yang akan dianalisis. Kemudian sampel yang akan dianalisis ditambahkan dengan larutan HNO_3 dan HClO_4 yang berfungsi untuk melarutkan atau menghancurkan logam-logam yang terdapat dalam sampel karena asam nitrat dapat menstabilkan logam-logam yang akan dianalisis. Setelah ditambahkan larutan HNO_3 dan HClO_4 , lalu sampel dibiarkan semalam dan keesokan harinya sampel dipanaskan. Pendiangan sampel semalam ini berfungsi untuk melarutkan dan memutuskan ikatan-ikatan organik. Sedangkan pemanasan berfungsi untuk membantu mempercepat proses pelarutan atau pemutusan ikatan-ikatan organik. Setelah itu sampel diencerkan dan hasil pengenceran tersebut dianalisis menggunakan SSA.

Pada penelitian ini, untuk kalium (K) serapannya diukur pada panjang gelombang 766,5 nm dan kalsium (Ca) serapannya diukur pada panjang gelombang 422,7 nm. Sehingga kadar kalium (K) untuk dalam sampel yang diperoleh yaitu pada daging labu siam di Palolo 134,35 mg/100g; pada kulit dan daging labu siam 269,10 mg/100g dan pada tanah 34,02 mg/100g. Sedangkan, pada daging labu siam di Kebun Kopi 177,42 mg/100g; pada kulit dan daging labu siam 298,35 mg/100g dan pada tanah 88,02 mg/100g. Untuk lebih jelasnya mengenai kadar kalium dan kaitannya dengan tempat tumbuhnya dapat dilihat pada Gambar 1.

Kadar kalium yang terkandung dalam labu siam hasil penelitian jelas terlihat pada Gambar 1. Kadar kalium yang terkandung pada buah



Gambar 1. Hubungan antara kadar kalium (mg/100g) dengan daerah tempat tumbuh.

labu siam cukup tinggi, apalagi kalau dimasak dengan kulitnya karena hasil penelitian antara daging (isi) labu siam dan daging (isi) dengan kulitnya, lebih banyak kadar kalium yang diperoleh. Ini menunjukkan bahwa, pada kulit labu siam juga terdapat kalium.

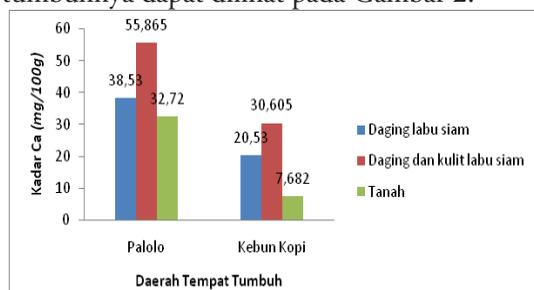
Hasil penelitian terlihat jelas bahwa pada labu siam yang berasal dari Kebun Kopi memiliki kandungan kalium yang lebih tinggi dibandingkan dengan di daerah Palolo.

Selain kadar K pada buah labu siam, kadar K pada tanah juga terlihat di Kebun Kopi yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan semakin tinggi kadar K yang terdapat pada tanah (tempat tumbuhnya) maka, semakin tinggi juga kadar K yang dihasilkan oleh buah yang tumbuh disekitarnya. Salah satu penyebab terjadinya perbedaan kadar yang diperoleh antara daerah Palolo dan Kebun Kopi adalah kesuburan tanah.

Schroeder (1984) mengemukakan bahwa kesuburan tanah adalah mutu tanah untuk bercocok tanam, yang ditentukan oleh interaksi sejumlah sifat fisika, kimia dan biologi bagian tubuh tanah yang menjadi habitat akar-akar aktif tanaman. Kesuburan dapat dilihat dari kemampuan tanah menghasilkan buah tanaman yang dipanen dan kandungan mineral pada buah tersebut dan dari sejumlah unsur hara esensial, yang paling banyak diserap oleh tanaman salah satunya adalah unsur hara kalium (K). Sehingga pada penelitian ini, nilai kadar mineral tinggi yang diperoleh yaitu kalium (K).

Untuk kadar kalsium (Ca) yang diperoleh dari hasil penelitian yaitu pada sampel daging labu siam di Palolo 38,53 mg/100g; pada kulit dan daging labu siam 55,865 mg/100g dan pada tanah 32,72 mg/100g. Sedangkan pada sampel daging labu siam di Kebun Kopi 20,535 mg/100g; pada kulit dan daging labu siam 30,605 mg/100g dan pada tanah 7,682 mg/100g. Untuk lebih jelasnya mengenai

kadar kalsium dan kaitannya dengan tempat tumbuhnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan antara kadar kalsium (mg/100g) dengan daerah tempat tumbuh

Untuk kadar kalsium (Ca), dari hasil penelitian pada labu siam di daerah Palolo menghasilkan kandungan kalsium yang lebih tinggi dibandingkan dengan Kebun Kopi yang merupakan kebalikan dari kadar kalium yang dihasilkan. Menurut Shear (1961), Ca memiliki sifat yang antagonis terhadap K dan Mg. Meningkatnya konsentrasi Ca dalam tanah maka akan menurunkan konsentrasi K dan Mg. Sehingga dari hasil yang diperoleh sesuai dengan literature yang ada. Semakin tinggi kadar kalium yang diperoleh di Kebun Kopi maka akan semakin rendah kadar kalsium yang akan diperoleh.

Kalium dan kalsium adalah mineral yang sangat dibutuhkan oleh tubuh kita di segala usia, mulai dari bayi sampai lanjut usia. Kalsium berguna dalam pembentukan dan pemeliharaan tulang dan gigi. Kalium dalam tubuh manusia penting dalam menghantarkan impuls saraf serta pembebasan tenaga dari protein, lemak, dan karbohidrat sewaktu metabolisme. Kalium bergerak di dalam tubuh secara difusi, absorbs, dan sekresi. Kalium memasuki tubuh dari saluran usus dengan cara difusi melalui dinding kapiler dan absorpsi aktif. Lalu kalium masuk ke dalam sel-sel juga dengan cara difusi dan membutuhkan proses metabolisme yang aktif. Kalium dibuang melalui urine dengan cara sekresi dan penyaringan. Kalium juga berperan penting dalam penyampaian impuls-impuls saraf ke serat-serat otot dan juga dalam kemampuan otot untuk berkontraksi (Darwin, 1988 dalam Hijriani, 2009).

Berdasarkan pemikiran Apandi (1984), kandungan mineral dalam tanaman sangat erat hubungannya dengan kandungan mineral dalam tanah, kandungan mineral dalam tanah dapat dipengaruhi penyerapan mineral oleh tanaman. Tinggi kandungan kalium dan kalsium pada buah labu siam dapat dipengaruhi oleh tanah di tempat tumbuh labu tersebut.

Semakin tinggi unsur hara dalam tanah maka semakin tinggi juga mineral yang dihasilkan pada tanaman tersebut. Kekurangan unsur hara pada tanah dapat menimbulkan kelainan yang ditimbulkan pada tanaman yang tumbuh di tempat tersebut.

Kesimpulan

Kandungan rata-rata kalium (K) dan kalsium (Ca) yaitu daging (isi) labu siam di Palolo untuk kandungan kalium sebesar 134,35 mg/100g dan kalsium sebesar 38,53 mg/100g. Sedangkan di Kebun Kopi untuk kandungan kalium sebesar 177,42 mg/100g dan kalsium sebesar 20,535 mg/100g. Sementara, daging (isi) dan kulit labu siam di Palolo untuk kandungan kalium sebesar 269,10 mg/100 g dan kalsium sebesar 55,865 mg/100 g. Sedangkan di Kebun Kopi untuk kandungan kalium sebesar 298,35 mg/100 g dan kalsium sebesar 30,605 mg/100 g. Pada tempat tumbuhnya (tanah) yang juga dianalisis diperoleh kandungan rata-rata kalium dan kalsium yaitu untuk tanah di Palolo kandungan kalium diperoleh sebesar 34,02 mg/100 g dan kalsium sebesar 32,72 mg/100 g. Sedangkan di Kebun Kopi kandungan kalium diperoleh sebesar 88,02 mg/100 g dan kalsium sebesar 7,682 mg/100 g.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada laboran di Laboratorium Analisis Sumberdaya Alam dan Lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Tadulako dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

Referensi

- Almatsier, S. (2002). *Prinsip dasar ilmu gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Apandi, M. (1984). *Teknologi buah dan sayur*. Bandung: Alumni.
- Astuti, Y. (2004). Kandungan unsur hara kalium pada tanah dan tanaman (*Acacia mangium willd*) studi kasus di HTI PT. Musi Hutan Persada, Sumatera Selatan. Institut Pertanian Bogor.
- Badan Pusat Statistik. (2011). Sulawesi Tengah in Figures. Palu: BPS Sulawesi Tengah.
- Bekreij, C., Jansen, J., Vangoor, B.J., &

- Vandoeburg JDJ. (1992). The incidence of calcium-oxalate crystals in fruit walls of tomato (*Lycopersicon esculentum* mill) as affected by humidity, phosphate and calcium supply. *Journal of Horticultural Science*, 67, 45-50.
- Dire, G., Lima, E., Gomes M., & Bernardo-Filho, M. (2003). The effect of a chayotte (*Sechium edule*) extracts (Decoct and macerated) on the labeling of blood elements with technetium-99m and on the biodistribution of the radiopharmaceutical sodium pertechnetate in micelan in vitro and in vivo analysis. *Pakistan Journal of Nutrition*, 2(4), 221-227.
- Ensminger, A. H, Ensminger, M. E, Konlande, J. E., & Robson, R. K. (1995). *The concise encyclopedia of foods and nutritions*. Boca Raton: CRC Press Limited.
- Gobinathan P, Murali P. V., & Panneerselvam, R. (2009). Interactive effects of calcium metabolism in pennisetum typhoides. *Advances in Biological Research* 3(5-6), 168-173.
- Hakim, N., Nyakpa, M. Y., Lubis, A. M., Nugroho, S. G., Saul, M. R., Diha, M. N., Hong, G. B. & Bailey, H. H. (1986). *Dasar-dasar ilmu tanah*. Lampung: Universitas Lampung.
- Hardinsyah, D, E., & Zulianti, W. (2008). Hubungan konsumsi susu dan kalsium dengan densitas tulang dan tinggi badan remaja. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 3(1), 43-48.
- Hijriani, G. (2009). *Presentase daya larut Ca oksalat oleh teh tempurung kering (Sonchus arvensis l) dengan frekuensi minum satu kali sehari*. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Irawan, M. A. (2007). Cairan tubuh, elektrolit dan mineral. 1(1)
- Jensen, L. P & Lai, A. R. (1986). Chayote (*Sechium edule*) causing hypokalemia in pregnancy. *Am. J. Obst. Gynecol*, 5, 1048-1049.
- Juliyanto, F. (2010). Pembinaan kelompok tani melalui pengolahan labu siam (*Sechium edule* sw.) di kecamatan caringin kabupaten sukabumi provinsi jawa barat. *Jurnal Penyuluhan Pertanian*, 5(1).
- Markewitz, D. (1998). Three decades of observed soil acidification in the calhoun experimental forest: Has acid rain made a difference?: *Soil Science Society of America Journal*, 62, 1428-1439.
- Marliana, S. D., Suryanti, V., & Suyono. (2005). Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis komponen kimia buah labu siam (*Sechium edule* jacq. Swartz.) dalam ekstrak etanol. *Biofarmasi* 3(1), 26-31.
- Nyakpa, M. Y., Lubis, A. M., Pulung, M. A., Amrah, A. G., Munawar, A., Hong, G. B., & Hakim, A. (1988). *Kesuburan Tanah*. Lampung: Universitas Lampung.
- Rahardjo M. (2012). Pengaruh pupuk K terhadap pertumbuhan, hasil dan mutu rimpang jahe muda (*Zingiber officinale* rocs.). *Jurnal Littri*. 18(1).
- Richter, D. D. (1994). Soil chemical change in an old-field loblolly pine ecosystem, *Ecology*, 75, 1463-1473.
- Rukmana R. (1998). *Budidaya tanaman labu siam (Sechium edule. Jacq swartz)*. Yogyakarta: Kanisius Yogyakarta.
- Schroeder, D. (1984). Soils, facts and concepts. int. *Potash Inst. Bern*. 140 h.
- Shear, B. (1961). Uptake and distribution of ten elements and growth of tung. Seedlings applied with various calcium magnesium ratios. *Plant Anal. Fert. Prob*, 4, 281-288.
- Sjofjan, J., & Idwar. (2009). Pemberian kalium pada beberapa kelembaban tanah terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea mays saccharata* sturt). *Universitas Riau*. 8(1), 17-22.
- Tongchan, P., Prutipanlai, S., Niyomwas S., & Thongraung, S. (2009). Effect of calcium compound obtained from fish by product on calcium metabolism in rats. *J. Food Ag-Ind*. 2(4), 669-676.
- White, P. J. (2001). The pathways of calcium movement to the xylem. *Journal of*

- Experimental Botany*, 52, 891-899.
- Winarno, F. G. (1982). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Yaswir, R., & Ferawati, I. (2012). Fisiologi dan gangguan keseimbangan natrium, kalium dan klorida serta pemeriksaan laboratorium. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 1(2).