

PENETAPAN KADAR KALSIMUM PADA KACANG KEDELAI (*Glycine max. L*) SECARA KOMPLEKSOMETRI

Rosnike Merly Panjaitan
Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Medan

Abstrak

Kacang kedelai (*Glycine max. L*) adalah salah satu tanaman jenis polong-polongan yang menjadi bahan dasar banyak makanan dari Asia Timur seperti Tahu, Tempe dan Kecap. Kacang kedelai diperkirakan berasal dari Negara Cina bagian Utara dan merupakan pengguna kacang kedelai sebagai makanan yang pertama. Kacang kedelai bermanfaat untuk mengobati penyakit seperti kanker, diabetes dan osteoporosis. Kacang kedelai kaya akan protein dan lemak serta beberapa bahan gizi penting lain seperti karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi dan vitamin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa kadar kalsium yang terdapat pada kacang kedelai. Kalsium merupakan unsur mineral penting yang paling banyak terdapat didalam tubuh yaitu 1,5 – 2% dari berat badan orang dewasa atau kurang lebih sebanyak 1 kg. Kalsium mempunyai berbagai fungsi didalam tubuh, seperti pembentukan tulang dan gigi, mengatur pembekuan darah dan kontraksi otot. Kekurangan kalsium dapat menyebabkan tulang kurang kuat, mudah bengkok dan rapuh. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental secara analisa kualitatif dan kuantitatif kompleksometri, dengan sampel yang diambil secara acak dari tiga ?? yang berbeda yang dijual di Pasar Petisah Medan. Penetapan kadar kalsium dilakukan dengan cara kompleksometri secara titrasi langsung dengan menggunakan Na_2EDTA 0,05M sebagai penitèr, untuk mendapatkan titik akhir yang tajam da tepat, pH indikator logam pada titik akhir titrasi ion logam dengan EDTA dilakukan pada pH 12 – 13. Perubahan warna pada titik akhir titrasi dari merah muda menjadi biru dengan menggunakan indikator kalkon. Hasil penelitian identifikasi menunjukkan bahwa kacang kedelai mengandung kalsium dan penetapan kadar kalsium pada kacang kedelai yang dijual di Pasar Petisah Medan sebagai berikut: Pedagang X = 0,2258%^{b/b}, Pedagang Y = 0,2251%^{b/b}, Pedagang Z = 0,2264%^{b/b}, dengan rata-rata = 0,2257%^{b/b}. Hal ini menunjukkan bahwa kadar kalsium dari ketiga sampel berbeda-beda. Hal ini disebabkan oleh kualitas kacang kedelai itu sendiri, karena kacang kedelai yang dijual di Pasar Petisah Medan berasal dari berbagai daerah yang mempunyai struktur tanah dan iklim yang berbeda, sehingga kualitas kacang kedelai tidak sama.

Kata Kunci : Kadar Kalsium, *Glycine max. L*

PENDAHULUAN

Makanan merupakan kebutuhan mendasar bagi kita dalam tumbuh dan berkembang. Dalam melewati tahap tersebut manusia membutuhkan makanan bergizi, adapun unsur-unsur yang terkandung dalam makanan bergizi tersebut adalah protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral.

Mineral merupakan unsur yang sangat diperlukan oleh tubuh dalam jumlah yang relatif banyak. Kalsium merupakan salah satu mineral yang jumlahnya terbanyak dalam tubuh. Kalsium merupakan unsur mineral penting yang paling banyak terdapat didalam tubuh yaitu 1,5 – 2% dari berat badan orang dewasa atau kurang lebih sebanyak 1 kg. Kalsium mempunyai berbagai fungsi didalam tubuh, seperti pembentukan tulang dan gigi, mengatur pembekuan darah dan kontraksi otot. Kekurangan kalsium dapat menyebabkan tulang kurang kuat, mudah bengkok dan rapuh. Kalsium dalam tubuh memegang peranan utama dalam mengisi kepadatan/densitas tulang, dan berperan

dalam pembentukan gigi. Peranan kalsium tidak saja pada pembentukan tulang dan gigi, namun juga memegang peranan penting dalam mengatur pembekuan darah dan kontraksi otot.

Kalsium dapat diperoleh dari pangan nabati maupun pangan hewani. Sumber kalsium yang berasal dari hewani, misalnya ikan, susu, keju, mentega dan kuning telur dan dari nabati misalnya, kacang-kacangan dan sayuran hijau seperti bayam, daun singkong, daun katuk, sawi, daun kangkung dan sebagainya.

Salah satu tanaman jenis kacang-kacangan yang mengandung kalsium adalah kedelai. Pada umumnya kacang kedelai banyak dikonsumsi oleh seluruh lapisan masyarakat, selain harganya yang murah, kedelai juga sangat mudah didapat serta efisien.

Kacang kedelai dianggap sebagai salah satu bahan makanan sumber protein nabati yang paling baik. Selain protein, kedelai juga banyak mengandung unsur-unsur gizi lain, seperti karbohidrat, lemak, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A dan vitamin B.

Kedelai yang dibudidayakan sebenarnya terdiri dari dua spesies yaitu: *Glycine max* (disebut kedelai putih yang bijinya bias berwarna kuning, agak putih atau hijau) dan *Glycine soja* (kedelai hitam berbiji hitam). Pada umumnya kedelai yang ada dipasar terdiri atas dua jenis yaitu kedelai local dan kedelai import.

Dalam hal ini, penulis melukan penetapan kadar kalsium terhadap kacang kedelai dari spesies *Glycine max* dengan jenis kedelai lokal. Karena kedelai jenis local merupakan jenis kedelai yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia, sehingga sangat mudah didapat dan harganya juga sangat terjangkau. Kedelai jenis lokal juga lebih baik karena pada umumnya kedelai yang tersedia adalah kedelai yang baru saja dipanen sehingga masih dalam keadaan segar, dan biasanya konsumen juga lebih memilih kedelai lokal karena memiliki rasa yang lebih lezat dan gurih.

PERMASALAHAN

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah berapakah kadar kalsium pada kacang kedelai (*Glycine max.L*)?

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini antara lain untuk mengetahui berapa kadar kalsium yang terdapat pada kacang kedelai yang dijual di Pasar Petisah Medan.

MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang kadar kalsium yang dikandung oleh kacang kedelai yang dijual di Pasar Petisah Medan.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah metode eksperimental secara analisa kuantitatif kompleksometri.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium kimia farmasi Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Medan. Penelitian ini dikakukan selama 2 minggu.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah kacang kedelai yang diperoleh tiga pedagang di Pasar Petisah Medan. Sampel yang diuji pada penelitian ini adalah kacang kedelai segar. Sampel diambil secara purposive sampling yang pengambilan sampel tanpa mempertimbangkan tempat dan letak geografisnya.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, buret 50 ml, statif dan klem buret, beaker glass, pipet tetes, pipet volume, Erlenmeyer, labu tentukur,

lumpang dan stamfer, gelas ukur, indikator universal, corong, batang pengaduk, tanur, cawan penguap, kertas saring dan krus porselin. Sementara bahan yang digunakan adalah kacang kedelai, dinatrium EDTA 0,05M, seng sulfat, hitam eriokrom, natrium klorida, natrium hidroksida, asam klorida encer, asam nitrat pekat, ammonium klorida, akuades, kalkon campur dan ammonium hidroksida.

Pembuatan Reagen

Larutan Baku $ZnSO_4$ 0,05M (BM 287,54)

Timbang seksama 0,7188g $ZnSO_4$, masukkan kedalam labu tentukur 50ml larutkan dengan akuades, kocok lalu tambahkan lagi akuades sampai 50ml.

Larutan Titer Na_2EDTA 0,05M (BM 372,24)

Timbang Na_2EDTA 3,7224g masukkan kedalam Erlenmeyer larutkan dengan akuades hingga 200ml.

Buffer Salmiak/ Ammoniaa pH 8-10

Timbang 3,5g NH_4OH masukkan kedalam beaker glass, tambahkan NH_4OH 25% sebanyak 15ml, encerkan dengan menggunakan akuades sampai 35ml dengan cara mengkalibrasi beaker gelas terlebih dahulu. Cek pH 8-10, bila tidak memenuhi tambahkan sedikit demi sedikit NH_4OH sampai pH mencapai 8-10, kemudian tambahkan akuades sampai 50ml.

NaOH 10N

Timbang 20,0gr NaOH, masukkan kedalam erlenmeyer yang telah lebih dahulu dikalibrasi. Larutkan dengan akuades sampai 50ml.

HCl encer

Ambil 13,5ml HCl p masukkan kedalam beaker gelas 50ml. Larutkan dalam 20ml akuades dengan cara mengkalibrasi beaker gelas terlebih dahulu, lalu tambahkan akuades sampai 50ml.

Indikator Hitam Eriokrom (EBT)

Dalam 1g campuran EBT terdapat 10mg EBT dan 990mg NaCl anhidrat. Ambil 50mg campuran EBT untuk setiap titrasi.

Indikator Kalkon campur

Dalam 1g campuran kalkon terdapat 10mg kalkon dan 990mg Na_2SO_4 anhidrat. Ambil 100mg campuran kalkon untuk tiap kali titrasi.

Prosedur Kerja

Proses Pengolahan Sampel

- Sampel yang telah dibersihkan, dihaluskan dengan menggunakan mesin blender, kemudian timbang seksama 50g masukkan kedalam kurs porselin
- Bakar diatas api bebas, yang telah dibasahi dengan H_2SO_4 secukupnya sampai terjadi pengarangan

- Tambahkan 5ml HNO₃ dan 5ml H₂SO₄, kemudian bakar lagi diatas api bebas selama 10 menit.
- Masukkan kedalan tanur, panaskan sampai temperatur ±871⁰C selama 60 menit sampai terjadi pengabuan.
- Tambahkan 10ml HCl encer untuk melarutkan oksida logamnya. Kemudian tambahkan akuades, kocok lalu saring ke dalam labu tentukur 50ml, kemudian bi las dengan akuades, encerkan hingga garis tanda.
- Sampel siap diuji.

Analisa Kualitatif Calsium

- Sampel dengan penambahan ammonium karbonat encer akan terbentuk endapan putih CaCO₃. Jika endapan dididihkan akan mengkristal dan sukar larut dalam NH₄Cl.
- Sampel dengan penambahan ammonium oksalat encer akan terbentuk endapan putih Ca(COO)₂ yang sukar larut dalam asam asetat tetapi mudah larut dalam asam kuat encer.
- Pada baku pembanding (CaCl₂) dengan penambahan ammonium karbonat encer akan terbentuk endapan putih CaCO₃. Jika endapan dididihkan akan mengkristal dan sukar larut dalam NH₄Cl.
- Pada baku pembanding (CaCl₂) dengan penambahan ammonium oksalat encer akan terbentuk endapan putih Ca(COO)₂ yang sukar larut dalam asam asetat tetapi mudah larut dalam asam kuat encer.

Analisa Kuantitatif

Pembakuan Na₂EDTA

- Pipet 10 ml larutan ZnSO₄ 0,05M masukkan kedalam enlenmeyer 250ml.
- Tambahkan 3ml buffer salmiak dan 50mg campuran EBT.
- Titrasi dengan larutan titer Na₂EDTA sampai terjadi warna merah anggur.
- Catat volume Na₂EDTA yang digunakan
- Lakukan tiga kali titrasi
- Hitung normalitas larutan titer.

Penetapan Kadar Kalsium

- Pipet 10ml larutan uji kedalam Erlenmeyer 250ml bilas deangan akuades
- Tambahkan 4ml NaOH 10N. cek pH hingga mencapai 12-13.
- tambahkan 100mg kalkon campur dan larutkan
- Titrasi dengan larutan titer Na₂EDTA sampai terjadi perubahan warna dari warna merah muda menjadi biru.
- Catat volume Na₂EDTA yang digunakan
- Lakukan tiga kali titrasi
- Hitung kadar kalsium.

1ml Na₂EDTA ~ 2,004mg Ca

HASIL PENELITIAN

Analisa Kualitatif

Sampel	(NH ₄) ₂ CO ₃	didihkan	Ca(COO) ₂
X	↓putih	kristal	↓putih
Y	↓putih	kristal	↓putih
Z	↓putih	kristal	↓putih
Baku	↓putih	kristal	↓putih

Analisa Kuantitatif

Hasil pembakuan

Molaritas larutan baku ZnSO₄ 0,05M

Volume titrasi = 10,3ml, 10,1ml dan 10,2ml

Volume rata-rata = 10,2ml

Molaritas larutan titer =

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$10,0 \times 0,05 = 10,2 \times M_2$$

$$10 \times 0,05$$

$$M_2 \text{ -----} = 0,0490 \text{ M}$$

$$10,2$$

Jadi molaritas tintran = 0,0490 M

Hasil Pengolahan Sampel

Sampel X

Volume titrasi = 11,5ml, 11,4ml dan 11,6ml

Volume rata-rata = 11,5ml

Maka kadar kalsium pada sampel (X):

1ml Na₂EDTA ~ 2,004mg Ca

Sampel yang timbang 50,0037 gr

$$= \frac{V \times m}{0,05} \times 2,004$$

$$= \frac{11,5 \times 0,0490}{0,05} \times 2,004$$

$$= 22,5850 \text{ mg Ca (dalam 10 ml)}$$

$$= 112,9254 \text{ mg Ca (dalam 50 ml)}$$

Maka % kadar kalsium dalam 100 gr sampel adalah:

$$\% \text{ kadar Ca} = 100/50 \times 112,9254 = 225,8505 \text{ mg}/100 \text{ ml}$$

$$\text{sampel} = 0,2258 \% \text{ }_b$$

Sampel Y

Volume titrasi = 11,6ml, 11,4ml dan 11,4ml

Volume rata-rata = 11,46 ml

Maka kadar kalsium pada sampel (Y):

1ml Na₂EDTA ~ 2,004mg Ca

Sampel yang timbang 50,0027 gr

$$= \frac{V \times m}{0,05} \times 2,004$$

$$= \frac{11,46 \times 0,0490}{0,05} \times 2,004$$

= 22,5065 mg Ca (dalam 10 ml)
 = 112,5326 mg Ca (dalam 50 ml)
 Maka % kadar kalsium dalam 100 gr sampel adalah:
 % kadar Ca = $100/50 \times 112,5326 = 225,0652\text{mg}/100\text{ml}$
 sampel = $0,2251\%^{b/b}$

Sampel Z

Volume titrasi = 11,5ml, 11,6ml dan 11,5ml
 Volume rata-rata = 11,53 ml
 Maka kadar kalsium pada sampel (Z):
 1ml Na₂EDTA ~ 2,004mg Ca
 Sampel yang timbang 50,0035 gr

$$= \frac{V \times m}{0,05} \times 2,004$$

$$= \frac{11,53 \times 0,0490}{0,05} \times 2,004$$

= 22,6439 mg Ca (dalam 10 ml)
 = 113,2199 mg Ca (dalam 50 ml)
 Maka % kadar kalsium dalam 100 gr sampel adalah:
 % kadar Ca = $100/50 \times 113,2199 = 226,4398\text{mg}/100\text{ml}$
 sampel = $0,2264\%^{b/b}$

Tabel Pembakuan EDTA

Molaritas Na ₂ EDTA	Volume titer	Volume rata-rata	Molaritas Pembakuan Na ₂ EDTA
0,05	10,3 ml	10,2	0,0490 M
	10,1 ml		
	10,2 ml		

Tabel Hasil Pengolahan Sampel

Sampel	Berat Sampel (mg)	Vol rata-rata (ml)	Kadar Ca per100gr (mg)	% Kadar
X	50,0037	11,50	225,8505	0,2258
Y	50,0027	11,45	225,0652	0,2251
Z	50,0035	11,53	226,4398	0,2264

Buat narasi dari tabel yg ada serta pembahasan ttg kandungan kalsium tsb, bandingkan kandungannya dg bahan lainnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap identifikasi dan penetapan kadar kalsium pada kacang kedelai dapat disimpulkan bahwa kacang kedelai mengandung Calsium dan mempunyai kadarnya berbeda-beda yaitu: Pedagang X = $0,2258\%^{b/b}$, Pedagang Y = $0,2251\%^{b/b}$ dan Pedagang Z = $0,2264\%^{b/b}$.

Saran

Disarankan pada peneliti selanjutnya:

1. Meneliti zat lain yang terdapat pada kacang kedelai misalnya: protein atau fosfor.
2. Menetapkan kadar kalsium dengan menggunakan medode lain seperti spektrofotometri.

DAFTAR PUSTAKA

Almatsier, Sunita, 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi* Jakarta: Gramedia.
 Basset J., 1994. "Vogel Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik", Penerbit Buku Kedokteran EGC, Cetakan I, Jakarta.
 Departemen Kesehatan Republik Indonesia 1979. *Farmakope Indonesia edisi III*.
 Departemen Kesehatan Republik Indonesia 1995. *Farmakope Indonesia edisi IV*.
 Herman J., Roth dan Gottfried Blaschhke, *Analisis Farmasi*, Gajah Mada University Press.
 Maulana, Yusuf. 2007. *Proses Pembuatan tempe*. Semarang: Sinar Cemerlang Abadi.
 Pitojo, Setijo. 2003. *Benih Kedelai* Yogyakarta: Kanisius