

**PENETAPAN KADAR BESI DAN KALSIUM DALAM KACANG HIJAU  
(*Phaseolus radiatus* L.) DENGAN DAN TANPA KULIT BIJI  
YANG TERDAPAT DI PASARAN SECARA  
SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM**

**SKRIPSI**

**OLEH:  
LISDA RIMAYANI NST  
NIM 081501020**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2012**

**PENETAPAN KADAR BESI DAN KALSIUM DALAM KACANG HIJAU  
(*Phaseolus radiatus* L.) DENGAN DAN TANPA KULIT BIJI  
YANG TERDAPAT DI PASARAN SECARA  
SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi  
Universitas Sumatera Utara**

**OLEH:  
LISDA RIMAYANI NST  
NIM 081501020**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2012**

**PENGESAHAN SKRIPSI**

**PENETAPAN KADAR BESI DAN KALSIUM DALAM KACANG HIJAU  
(*Phaseolus radiatus* L.) DENGAN DAN TANPA KULIT BIJI  
YANG TERDAPAT DI PASARAN SECARA  
SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM**

**OLEH:  
LISDA RIMAYANI NST  
NIM 081501020**

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi  
Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara  
Pada Tanggal : 10 April 2012

Pembimbing I,

Panitia Penguji,

Drs. Chairul Azhar D, M.Sc., Apt.  
NIP 194907061980021001

Dra. Nurmadjuzita, M.Si., Apt.  
NIP 194809041974122001

Pembimbing II,

Drs. Chairul Azhar D, M.Sc., Apt.  
NIP 194907061980021001

Drs. Fathur Rahman Harun, M.Si., Apt.  
NIP 195201041980031002

Dra. Sudarmi, M.Si., Apt.  
NIP 19540910198332001

Dra. Siti Nurbaya, M.Si., Apt.  
NIP 195008261974122001

Medan, Mei 2012  
Fakultas Farmasi  
Universitas Sumatera Utara  
Dekan,

Prof. Dr. Sumadio Hadisahputra, Apt.  
NIP 195311281983031002

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahiim,

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini, serta shalawat beriring salam untuk Rasulullah Muhammad SAW sebagai suri tauladan dalam kehidupan. Skripsi ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara, dengan judul Penetapan Kadar Besi dan Kalsium dalam Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) dengan dan tanpa Kulit Biji yang terdapat di Pasaran secara Spektrofotometri Serapan Atom.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada, Bapak Prof. Dr. Sumadio Hadisahputra, Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi USU Medan, yang telah yang telah memberikan fasilitas sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan. Bapak Drs. Chairul Azhar Dalimunthe, M.Sc, Apt., dan Bapak Drs. Fathur Rahman Harun, M.Si., Apt., yang telah membimbing dan memberikan petunjuk serta saran-saran selama penelitian hingga selesainya skripsi ini. Ibu Dra. Nurmadjuzita, M.Si., Apt., Ibu Dra. Sudarmi, M.Si., Apt., dan Ibu Dra. Siti Nurbaya, M.Si., Apt., selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Bapak dan Ibu staf pengajar Fakultas Farmasi USU Medan yang telah mendidik selama perkuliahan dan Bapak Prof. Jansen Silalahi, M.App.Sc., Apt., selaku penasehat akademik

yang selalu memberikan bimbingan, perhatian dan motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan.

Penulis juga mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tiada terhingga kepada Ayahanda Mukhlis Nst, S.H., Ibunda (Almh) Seriannur Lubis dan Ibunda Elliwati Hsb, M.Si., yang telah memberikan cinta dan kasih sayang yang tidak ternilai dengan apapun, pengorbanan baik materi maupun motivasi beserta doa yang tulus yang tidak pernah berhenti. Adik ku tercinta Ahmad Dahlan Nst, Fauzan Alamsyah Nst dan seluruh keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan semangat.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis menerima kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi kita semua.

Medan, 10 April 2012  
Penulis,

Lisda Rimayani Nst  
NIM 081501020

**PENETAPAN KADAR BESI DAN KALSIUM DALAM KACANG HIJAU  
(*Phaseolus radiatus* L.) DENGAN DAN TANPA KULIT BIJI  
YANG TERDAPAT DI PASARAN SECARA  
SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM**

**ABSTRAK**

Kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) dianggap sebagai sumber bahan makanan padat gizi yang banyak dikonsumsi rakyat Indonesia. Menurut informasi, kacang hijau dapat dijadikan sebagai tambahan asupan dalam pencegahan *anemia* (kurang darah) dan osteoporosis (pengeroposan tulang) karena kandungan besi dan kalsium yang cukup tinggi di dalamnya. Di masyarakat dikenal dua bentuk kacang hijau yaitu kacang hijau utuh (dengan kulit biji) dan kacang hijau tanpa kulit biji. Tujuan penelitian ini adalah untuk menetapkan kadar besi dan kalsium dalam kacang hijau dengan kulit biji dan tanpa kulit biji yang terdapat di pasaran.

Penetapan kadar dilakukan menggunakan spektrofotometer serapan atom dengan nyala udara-asetilen. Analisis kuantitatif dilakukan pada panjang gelombang 248,3 nm untuk besi dan 422,7 nm untuk kalsium.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar besi dan kalsium yang diperoleh dengan kadar besi dan kalsium yang tercantum pada literatur berbeda. Hasil penelitian juga menunjukkan ada perbedaan kadar besi dan kalsium antara kacang hijau dengan kulit biji dan kacang hijau tanpa kulit biji. Kadar besi pada kacang hijau dengan kulit biji dan tanpa kulit biji berturut-turut yaitu  $(4,8533 \pm 0,5835)\text{mg}/100\text{g}$  dan  $(3,5300 \pm 0,2635)\text{mg}/100\text{g}$ . Kadar kalsium pada kacang hijau dengan kulit biji dan tanpa kulit biji berturut-turut yaitu  $(61,0591 \pm 5,4910)\text{mg}/100\text{g}$  dan  $(6,8628 \pm 0,0652)\text{mg}/100\text{g}$ .

*Kata kunci: Kacang hijau (Phaseolus radiatus L.), Besi (Fe), Kalsium (Ca), Spektrofotometri Serapan Atom*

**DETERMINATION OF LEVELS IRON AND CALCIUM IN GREEN BEANS (*Phaseolus radiatus* L.) WITH AND WITHOUT SEED COAT ON THE MARKET BY ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETRY**

**ABSTRACT**

Green beans (*Phaseolus radiatus* L.) is a solid food nutrient which is most consumed by Indonesian's people. Some informed that green beans can be food addition to prevent anemia and osteoporosis cause of its quite high iron and calcium content. Green beans with and without seed coat which is most famous in community. The aim of this research is to have a quantitative levels of iron and calcium in green beans with and without seed coat on the market.

Quantitative analysis was done by atomic absorption spectrophotometer with acetylene-air flame. Iron and calcium was quantitative analyzed at 248.3 nm and 422.7 nm wavelength.

The result of this study showed there are differences levels of iron and calcium found in green beans with level content in literature. The result of this study showed there are differences levels of iron and calcium between green beans with and without seed coat which is  $(4.8533 \pm 0.5835)\text{mg}/100\text{g}$  and  $(3,5300 \pm 0,2635)\text{mg}/100\text{g}$ . The calcium levels found in green beans with and without seed coat which is  $(61.0591 \pm 5.4910)\text{mg}/100\text{g}$  and  $(6.8628 \pm 0.0652)\text{mg}/100\text{g}$ .

*Key words: Green beans (Phaseolus radiatus L), Iron (Fe), Calcium (Ca), Atomic Absorption Spectrophotometry*

## DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Hipotesis .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Kacang Hijau.....	4
2.2 Mineral.....	5
2.2.1 Besi .....	6
2.2.2 Kalsium .....	7
2.3 Spektrofotometri Serapan Atom.....	8



2.3.1 Gangguan-gangguan pada Spektrofotometri Serapan Atom .....	11
2.4 Validasi Metode Analisis .....	11
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	14
3.2 Bahan-bahan .....	14
3.2.1 Sampel .....	14
3.2.2 Pereaksi .....	14
3.3 Alat-alat .....	14
3.4 Pembuatan Pereaksi .....	15
3.4.1 Larutan HNO <sub>3</sub> (1:1) .....	15
3.4.2 Larutan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1N .....	15
3.4.3 Larutan NH <sub>4</sub> SCN 1,5N.....	15
3.4.4 Larutan K <sub>4</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ] 2N .....	15
3.5 Prosedur Penelitian .....	15
3.5.1 Pengambilan Sampel .....	15
3.5.2 Penyiapan Sampel .....	16
3.5.3 Proses Destruksi .....	16
3.5.4 Pembuatan Larutan Sampel .....	16
3.5.5 Pemeriksaan Kualitatif .....	17
3.5.5.1 Besi .....	17
3.5.5.1.1 Reaksi Kualitatif dengan Larutan K <sub>4</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ] 2N .....	17
3.5.5.1.2 Reaksi Kualitatif dengan Larutan NH <sub>4</sub> SCN 1,5N.....	17

3.5.5.2 Kalsium.....	17
3.5.5.2.1 Uji Kristal Kalsium dengan Asam Sulfat 1N .....	17
3.5.6 Pemeriksaan Kuantitatif .....	17
3.5.6.1 Pembuatan Kurva Kalibrasi Besi.....	17
3.5.6.2 Pembuatan Kurva Kalibrasi Kalsium.....	18
3.5.6.3 Penetapan Kadar Besi dan Kalsium dalam Sampel .....	18
3.5.6.3.1 Penetapan Kadar Besi dalam Kacang Hijau dengan Kulit Biji.....	18
3.5.6.3.2 Penetapan Kadar Besi dalam Kacang Hijau tanpa Kulit Biji .....	19
3.5.6.3.3 Penetapan Kadar Kalsium dalam Kacang Hijau dengan Kulit Biji .....	19
3.5.6.3.4 Penetapan Kadar Kalsium dalam Kacang Hijau tanpa Kulit Biji .....	19
3.5.7 Analisis Data Secara Statistik .....	20
3.5.7.1 Penolakan Hasil Pengamatan .....	20
3.5.7.2 Pengujian Beda Nilai Rata-rata Sampel Dengan Nilai yang Terdapat di dalam Literatur .....	21
3.5.7.3 Pengujian Beda Nilai Rata-rata antar Sampel.....	21
3.5.8 Uji Perolehan Kembali ( <i>Recovery</i> ) .....	22
3.5.9 Simpangan Baku Relatif.....	23
3.5.10 Penentuan Batas Deteksi ( <i>Limit of Detection</i> ) dan Kuantitasi ( <i>Limit of Quantitation</i> ) .....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
4.1 Analisis Kualitatif.....	25

4.2 Analisis Kuantitatif .....	26
4.2.1 Kurva Kalibrasi Besi dan Kalsium .....	26
4.2.2 Analisis Kadar Besi dan Kalsium dalam Kacang Hijau dengan Kulit Biji dan tanpa Kulit Biji ...	27
4.2.3 Uji Perolehan Kembali ( <i>Recovery</i> ) .....	30
4.2.4 Simpangan Baku Relatif .....	30
4.2.5 Batas Deteksi dan Batas Kuantitasi .....	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1 Kesimpulan .....	32
5.2 Saran .....	32
DAFTAR PUSTAKA .....	33
LAMPIRAN .....	35

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1 Hasil Analisis Kualitatif .....	25
Tabel 2 Hasil Analisis Kadar Besi dan Kalsium Dalam Sampel .....	28
Tabel 3 Hasil Uji Beda Nilai rata-rata Kadar Besi dan Kalsium Pada Sampel dengan Nilai pada Literatur .....	29
Tabel 4 Hasil Uji Beda Nilai rata-rata Kadar Besi dan Kalsium Antar Sampel .....	29
Tabel 5 Persen Uji Perolehan Kembali ( <i>recovery</i> ) Kadar Besi dan Kalsium dalam Sampel .....	30

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1 Kurva Kalibrasi Larutan Baku Besi .....	26
Gambar 2 Kurva Kalibrasi Larutan Baku Kalsium .....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Gambar Kacang Hijau ( <i>Phaseolus radiatus</i> L.) .....	35
Lampiran 2. Bagan Alir Proses Destruksi Kering .....	36
Lampiran 3. Bagan Alir Pembuatan Larutan Sampel .....	37
Lampiran 4. Hasil Analisis Kualitatif Besi dan Kalsium .....	38
Lampiran 5. Data Kalibrasi Besi dengan Spektrofotometer Serapan Atom, Perhitungan Persamaan Garis Regresi dan Koefisien Korelasi (r) .....	40
Lampiran 6. Data Kalibrasi Kalsium dengan Spektrofotometer Serapan Atom, Perhitungan Persamaan Garis Regresi dan Koefisien Korelasi (r) .....	41
Lampiran 7. Hasil Analisis Kadar Besi dan Kalsium dalam Sampel .....	42
Lampiran 8. Contoh Perhitungan Kadar Besi dan Kalsium dalam Kacang Hijau dengan Kulit Biji .....	43
Lampiran 9. Perhitungan Statistik Kadar Besi dalam Sampel .....	44
Lampiran 10. Perhitungan Statistik Kadar Kalsium dalam Sampel .....	49
Lampiran 11. Pengujian Beda Nilai Rata-Rata Kadar Besi pada Sampel dengan Nilai yang Terdapat dalam Literatur.....	55
Lampiran 12. Pengujian Beda Nilai Rata-Rata Kadar Kalsium pada Sampel dengan Nilai yang Terdapat dalam Literatur .....	57
Lampiran 13. Pengujian Beda Nilai Rata-Rata Kadar Besi pada Sampel.....	59
Lampiran 14. Pengujian Beda Nilai Rata-Rata Kadar Kalsium pada Sampel.....	61
Lampiran 15. Hasil Analisis Kadar Besi dan Kalsium Sebelum dan	

Setelah Penambahan Masing-masing Larutan Baku .....	63
Lampiran 16. Perhitungan Uji Perolehan Kembali Kadar Besi dan Kalsium dalam Kacang Hijau dengan Kulit Biji .....	64
Lampiran 17. Perhitungan Simpangan Baku Relatif (RSD) Kadar Besi dan Kalsium dalam Sampel .....	70
Lampiran 18. Perhitungan Batas Deteksi dan Batas Kuantitasi .....	72
Lampiran 19. Gambar Atomic Absorption Spectrophotometre (AAS) Hitachi Z-2000 dan Tanur Nabertherm .....	74
Lampiran 20. Tabel Distribusi t .....	75
Lampiran 21. Tabel Distribusi F .....	76