



**PENETAPAN KADAR INULIN DALAM EKSTRAK AIR UMBI  
BENGGUANG (*Pachyrhizus erosus* L.) DARI BEBERAPA DAERAH DI JAWA  
TIMUR BERDASARKAN PERBEDAAN KETINGGIAN DENGAN METODE  
KLT DENSITOMETRI**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**MARIZKA WIMALA**

**NIM 102210101003**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2014**



**PENETAPAN KADAR INULIN DALAM EKSTRAK AIR UMBI  
BENGGUANG (*Pachyrhizus erosus* L.) DARI BEBERAPA DAERAH DI JAWA  
TIMUR BERDASARKAN PERBEDAAN KETINGGIAN DENGAN METODE  
KLT DENSITOMETRI**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Farmasi (S1)  
Dan mencapai gelar Sarjana Farmasi

Oleh

**MARIZKA WIMALA**

**NIM 102210101003**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2014**

## **PERSEMBAHAN**

Kupersembahkan karya ini kepada Allah S.W.T, atas kesempatan berharga yang telah diberikanNya sampai saat ini. Untuk Bapak dan Ibukku tercinta, Sumaryono S.H dan Winartin, yang telah memberikan seluruh kasih sayang, kerja keras, dukungan, dan doa yang tak pernah putus. Juga untuk adikku tersayang, Tantri Nawangwulan, sebagai motivasi untuk terus melangkah maju.

## **MOTTO**

Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu'.

(Al Baqarah: 45)

Tidak ada jatah setengah untuk orang yang berusaha sepenuh hati.

(Bong Candra)

Orang boleh pandai setinggi langit, tapi selama ia tidak menulis, ia akan hilang di dalam masyarakat dan dari sejarah. Menulis adalah bekerja untuk keabadian.

(Pramoedya Ananta Toer)

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Marizka Wimala

NIM : 102210101003

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Penetapan Kadar Inulin dalam Ekstrak Air Umbi Bengkuang (*Pachyrhizus erosus* L.) dari Beberapa Daerah di Jawa Timur berdasarkan Perbedaan Ketinggian dengan Metode KLT Densitometri” adalah hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 September 2014

Yang menyatakan,

(Marizka Wimala)

NIM 102210101003

**SKRIPSI**

**PENETAPAN KADAR INULIN DALAM EKSTRAK AIR UMBI  
BENGGUANG (*Pachyrhizus erosus* L.) DARI BEBERAPA DAERAH DI JAWA  
TIMUR BERDASARKAN PERBEDAAN KETINGGIAN DENGAN METODE  
KLT DENSITOMETRI**

Oleh:

**MARIZKA WIMALA**

**NIM. 102210101003**

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Yuni Retnaningtyas S.Si., Apt., M.Si.

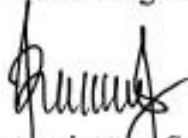
Dosen Pembimbing Anggota : Lestyo Wulandari S.Si., Apt., M.Farm.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Penetapan Kadar Inulin dalam Ekstrak Air Umbi Bengkuang (*Pachyrhizus erosus* L.) dari Beberapa Daerah di Jawa Timur berdasarkan Perbedaan Ketinggian dengan Metode KLT Densitometri” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Farmasi Universitas Jember pada:

Hari : Selasa  
Tanggal : 22 September 2014  
Tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama,



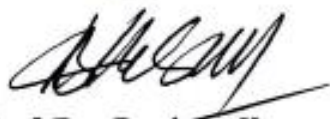
Yuni Retnaningtyas S.Si., Apt., M.Si.  
NIP. 197806092005012004

Dosen Pembimbing Anggota,



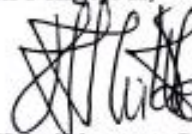
Lestyo Wulandari S.Si., Apt., M.Farm.  
NIP. 197604142002122001

Dosen Penguji I,



Prof. Drs. Bambang Kuswandi M.Sc., Ph.D  
NIP. 196902011994031002

Dosen Penguji II,



Nia Kristiningrum S.Farm., Apt., M.Farm.  
NIP. 198204062006042001

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember



Lestyo Wulandari S.Si., Apt., M.Farm.  
NIP. 197604142002122001

## RINGKASAN

**Penetapan Kadar Inulin dalam Ekstrak Air Umbi Bengkuang (*Pachyrhizus erosus* L.) dari Beberapa Daerah di Jawa Timur berdasarkan Perbedaan Ketinggian dengan Metode KLT Densitometri;** Marizka Wimala, 102210101003; 2014: 61 halaman; Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Inulin adalah polisakarida yang tergolong dalam kelompok karbohidrat, terdiri dari rantai lurus D-Fruktosa dengan satu unit glukosa di setiap ujungnya. Inulin memiliki banyak manfaat bagi tubuh diantaranya digunakan sebagai prebiotik dengan mengurangi jumlah bakteri patogen dalam tubuh, meningkatkan kekebalan tubuh, dan mengurangi resiko osteoporosis. Selain itu juga memiliki banyak potensi dalam bidang pangan dan aplikasi farmasi.

Inulin dapat ditemukan dalam tanaman golongan umbi-umbian. Bengkuang merupakan salah satu tanaman golongan umbi-umbian yang mengandung inulin. Kandungan kimia bengkuang adalah inulin, pachyrizon, dan rotenon. Bengkuang banyak dihasilkan di beberapa daerah di Indonesia seperti Tegal, Bogor, Prembun, dan Madura. Diduga kandungan inulin bengkuang dipengaruhi oleh daerah budidanya. Oleh karena itu dilakukan penetapan kadar inulin dalam ekstrak air umbi bengkuang dari beberapa daerah di Jawa Timur berdasarkan perbedaan ketinggian yaitu daerah dataran rendah (Gresik), daerah dataran sedang (Kediri), dan daerah dataran tinggi (Malang), sebagai upaya untuk mendapatkan sumber tanaman di Indonesia yang paling berpotensi dalam menghasilkan inulin. Mengingat selama ini inulin diperoleh melalui import dari luar negeri berupa inulin komersial. Penetapan kadar inulin dalam ekstrak air umbi bengkuang dilakukan dengan metode KLT Densitometri yang telah tervalidasi.

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu pengambilan sampel umbi bengkuang, ekstraksi inulin umbi bengkuang, dan penetapan kadar inulin dalam ekstrak air umbi bengkuang dari beberapa daerah di Jawa Timur berdasarkan



perbedaan ketinggian dengan metode KLT Densitometri. Selanjutnya yaitu analisis data menggunakan program SPSS *Statistics* 16.0 dengan tingkat kepercayaan 99% untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang bermakna antara kadar inulin dalam ekstrak air umbi bengkuang (*Pachyrhizus erosus* L.) dari daerah dengan ketinggian berbeda.

Metode KLT Densitometri untuk penetapan kadar inulin dalam ekstrak air umbi bengkuang memberikan hasil analisis yang inier dengan nilai  $r = 0,997$ ,  $Vx_0 = 3,847\%$ ,  $Xp = 355,407 \text{ ng}$ , serta valid dengan % *recovery* yang memenuhi persyaratan. Kadar inulin tertinggi terdapat pada bengkuang dari daerah dataran rendah yaitu sebesar  $9,066\% \pm 1,218\%$  (Gresik (1)), dan  $12,322\% \pm 1,773$  (Gresik (2)); kemudian daerah dataran sedang (Kediri) sebesar  $7,776\% \pm 0,420\%$ ; dan daerah dataran tinggi (Malang) sebesar  $6,796\% \pm 2,045\%$ , dimana mempunyai kemurnian dan keidentikan yang baik dengan nilai korelasi  $> 0,99$ . Semakin tinggi daerah dari permukaan laut, semakin kecil kadar inulin bengkuangnya. Melalui uji *One-Way Anova* dengan nilai signifikansi  $< 0,01$  dan tingkat kepercayaan 99% dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar inulin bengkuang yang berasal dari daerah dataran rendah, sedang dan tinggi, dimana kadar inulin pada dataran tinggi  $<$  dataran sedang  $<$  dataran rendah.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas segala rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penetapan Kadar Inulin dalam Ekstrak Air Umbi Bengkuang (*Pachyrhizus erosus* L.) dari Beberapa Daerah di Jawa Timur berdasarkan Perbedaan Ketinggian dengan Metode KLT Densitometri”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Penyusunan dan terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak sehingga penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember beserta staf dan karyawan;
2. Yuni Retnaningtyas S.Si., Apt., M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama dan Lestyo Wulandari S.Si., Apt., M.Farm selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah membimbing dengan penuh kesabaran;
3. Prof. Drs. Bambang Kuswandi M.Sc., Ph.D selaku Dosen Penguji I dan Nia Kristiningrum S.Farm., Apt., M.Farm selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan untuk perbaikan skripsi ini;
4. Nuri S.Si., Apt., M.Si dan Moch. Amrun Hidayat S.Si., Apt., M.Farm selaku Dosen Pembimbing Akademik yang memberikan arahan dalam aktivitas perkuliahan penulis;
5. Bu Wayan dan Mbak Hani selaku teknisi di Laboratorium Kimia Farmasi, serta Bu Widi dan Mbak Anggra selaku teknisi Laboratorium Biologi Farmasi atas semua bantuan selama penelitian;
6. Bapak, Ibuk, dan Adikku tercinta atas doa, semangat, dan dukungan yang begitu besar, semoga Allah selalu melindungi, menyayangi, dan menguatkan kita;
7. Bapak dan Ibu guru RA Miftahul Ulum Kemlagi, MI Miftahul Ulum Kemlagi, SMP N 4 Mojokerto, SMA N 2 Mojokerto, dan Universitas Jember;

8. Nur Imanu Maulana yang telah memberikan semangat, waktu dan doa untuk penulis, terus berjuang yaa “peneman”;
9. Sahabat setia, Fadilah, Helmi Nur Laili, Khoirun Nisa’, Novi Prasetyaningrum, Ajeng Maharani S.P., Harkina Dian Rinawati, Shinta Cholifatu Rohma, dan Denise Nur Kholida, bersama kalian aku melakukan banyak “penelitian”;
10. Putri Indah Lestari dan Arroofita Ani Sandiya sebagai senior dalam penelitian ini;
11. Teman-teman seperjuangan di Laboratorium Kimia Farmasi dan teman-teman Farmasi angkatan 2010, terimakasih atas 4 tahun perjalanan ini, *Go! Fight! Win!*
12. Keluarga Besar Beswan Djarum Indonesia dan Beswan Djarum Jember, khususnya angkatan 28, Zulaikha Rachmi Imamah, Alief Rizky, Eko Hadi Purnomo, M. Indra Kusuma Yudha, Saka Ilham Surakogi, Nayirotul Faiqoh, Risky Kurnia Awanda, Alif Mirzania, dan Setiya Rahayu, terimakasih atas pengalaman dan perjuangan bersama yang kan selalu terkenang;
13. Keluarga Besar BEM Fakultas Farmasi Universitas Jember, keluarga kontrakan Asy Syahin, dan keluarga kost Kalpatupat, terimakasih atas semangat dan doanya;
14. Teman-Teman KKN Gelombang I Tahun 2014 Kelompok 59 Desa Sumbersalak Kecamatan Ledokombo;
15. Serta seluruh teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terimakasih atas dukungan dan doa selama ini.
16. Almamater tercinta Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 22 September 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

|   | Halaman |
|---|---------|
| <b>HALAMAN SAMPUL</b> .....                 | i       |
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                  | ii      |
| <b>PERSEMBAHAN</b> .....                    | iii     |
| <b>MOTTO</b> .....                          | iv      |
| <b>PERNYATAAN</b> .....                     | v       |
| <b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....             | vi      |
| <b>PENGESAHAN</b> .....                     | vii     |
| <b>RINGKASAN</b> .....                      | viii    |
| <b>PRAKATA</b> .....                        | x       |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                     | xii     |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                   | xvi     |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                  | xvii    |
| <b>DAFTAR RUMUS</b> .....                   | xviii   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                | xix     |
| <b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....             | 1       |
| <b>1.1 Latar Belakang</b> .....             | 1       |
| <b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....            | 4       |
| <b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....          | 5       |
| <b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....         | 5       |
| <b>1.5 Batasan Penelitian</b> .....         | 5       |
| <b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....        | 6       |
| <b>2.1 Tinjauan tentang Bengkuang</b> ..... | 6       |
| 2.1.1 Klasifikasi .....                     | 6       |
| 2.1.2 Deskripsi .....                       | 6       |
| 2.1.3 Distribusi dan Habitat .....          | 7       |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.1.4 Kandungan Kimia dan Khasiat .....  | 8         |
| <b>2.2 Daerah Penghasil Bengkuang .....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>2.3 Tinjauan tentang Inulin.....</b>  | <b>11</b> |
| 2.3.1 Sifat Fisika Kimia .....   | 11        |
| 2.3.2 Deskripsi dan Manfaat .....  | 12        |
| 2.3.2.1 Deskripsi .....  | 12        |
| 2.3.2.2 Manfaat .....  | 13        |
| <b>2.4 Tinjauan Umum tentang Teknik Pengambilan Sampel .....</b>                       | <b>15</b> |
| 2.4.1 Pengambilan Sampel Berpeluang ( <i>Probability Sampling</i> ) .....              | 15        |
| 2.4.2 Pengambilan Sampel Tidak Berpeluang ( <i>Non-probability Sampling</i> )<br>..... | 17        |
| <b>2.5 Tinjauan Umum tentang Metode Ekstraksi .....</b>                                | <b>18</b> |
| 2.5.1 Deskripsi Ekstraksi .....  | 18        |
| 2.5.2 Ekstraksi Inulin .....   | 19        |
| <b>2.6 Tinjauan tentang Metode Analisis untuk Penetapan Kadar Inulin.</b>              | <b>20</b> |
| <b>2.7 Tinjauan Umum tentang Kromatografi Lapis Tipis (KLT) .....</b>                  | <b>24</b> |
| 2.7.1 Fase Diam .....  | 25        |
| 2.7.2 Fase Gerak .....   | 26        |
| 2.7.3 Aplikasi Sampel (Penotolan Sampel) .....   | 27        |
| 2.7.4 Elusi (Pengembangan) .....   | 27        |
| 2.7.5 Identifikasi Kromatogram .....   | 28        |
| 2.7.6 Efisiensi Kromatogram .....  | 30        |
| 2.7.7 Analisis Kualitatif .....  | 31        |
| 2.7.8 Analisis Kuantitatif .....   | 32        |
| <b>2.8 Densitometri .....</b>  | <b>32</b> |
| <b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>  | <b>35</b> |
| <b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>   | <b>35</b> |
| <b>3.2 Jenis Penelitian .....</b>  | <b>35</b> |

|   |    |
|---|----|
| <b>3.3 Populasi</b> .....   | 35 |
| <b>3.4 Sampel</b> .....   | 35 |
| <b>3.5 Pengambilan Sampel</b> .....                                   | 35 |
| <b>3.6 Definisi Operasional</b> .....                                 | 36 |
| <b>3.7 Rancangan Penelitian</b> .....                                 | 36 |
| 3.7.1 Rancangan Percobaan .....                                       | 36 |
| 3.7.2 Alur Penelitian .....   | 37 |
| <b>3.8 Alat dan Bahan</b> .....                                       | 38 |
| 3.8.1 Alat .....  | 38 |
| 3.8.2 Bahan .....   | 38 |
| <b>3.9 Ekstraksi Inulin dari Umbi Bengkuang</b> .....                 | 38 |
| <b>3.10 Penetapan Kadar Inulin dalam Ekstrak Air Umbi Bengkuang</b> . | 39 |
| 3.10.1 Pembuatan Larutan Baku .....                                   | 39 |
| 3.10.2 Preparasi Larutan Sampel .....                                 | 39 |
| 3.10.3 Kondisi Analisa .....  | 39 |
| 3.10.4 Uji Identitas dan Kemurnian .....                              | 40 |
| 3.10.5 Penetapan Kadar .....  | 40 |
| 3.10.6 Uji Keakuratan .....   | 41 |
| <b>3.11 Analisis Data</b> .....                                       | 41 |
| <b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....                              | 42 |
| <b>4.1 Ekstraksi Inulin Umbi Bengkuang</b> .....                      | 42 |
| <b>4.2 Penetapan Kadar Inulin dalam Ekstrak Air Umbi Bengkuang</b> .  | 42 |
| 4.2.1 Pembuatan Larutan Baku .....                                    | 43 |
| 4.2.2 Uji Identitas dan Kemurnian .....                               | 44 |
| 4.2.3 Kadar Inulin Ekstrak Air Umbi Bengkuang .....                   | 45 |
| 4.2.4 Uji Akurasi .....   | 47 |
| <b>4.3 Analisis Data</b> .....  | 48 |
| <b>BAB 5. PENUTUP</b> .....   | 50 |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| <b>5.1 Kesimpulan</b> ..... | 50 |
| <b>5.2 Saran</b> .....      | 50 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> ..... | 51 |
| <b>LAMPIRAN</b> .....       | 57 |

## DAFTAR TABEL

|   | Halaman |
|---|---------|
| 3.1 Kondisi Optimum Analisis Inulin .....   | 40      |
| 4.1 Rendemen Hasil Ekstraksi Inulin Umbi Bengkuang dari masing-masing Daerah<br>.....                 | 43      |
| 4.2 Hasil Uji Kemurnian Inulin .....  | 45      |
| 4.3 Hasil Uji Identitas Inulin .....  | 45      |
| 4.4 Hasil Penetapan Kadar Inulin dalam Ekstrak Air Umbi Bengkuang dari masing-<br>masing Daerah ..... | 46      |
| 4.5 Hasil Akurasi Inulin .....  | 48      |



## DAFTAR GAMBAR

|   | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 a Tumbuhan Bengkuang .....  | 7       |
| b Umbi Bengkuang .....  | 7       |
| 2.2 Peta Topografi Pulau Jawa .....   | 9       |
| 2.3 Struktur Kimia Inulin .....   | 12      |
| 2.4 Proses Pengembangan Lempeng .....   | 28      |
| 2.5 Densitometer CAMAG .....  | 33      |
| 2.6 Skema Sistem Optik Densitometer .....   | 34      |
| 3.1 Diagram Alur Penelitian Determinasi Inulin dalam Ekstrak Air Umbi Bengkuang<br>( <i>Pachyrhizus erosus</i> L.) dengan Metode KLT Densitometri ..... | 37      |
| 4.1 Grafik Persamaan Kurva Baku Penetapan Kadar .....   | 43      |
| 4.2 Spektra Standar dan Sampel Inulin pada Uji Identitas dan Kemurnian .....  | 44      |

## DAFTAR RUMUS

|  | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Resolusi .....                                     | 30      |
| 2.2 Nilai Theoretical Plate atau Lempeng Teori .....   | 30      |
| 2.3 Nilai Height Equivalent of Theoretical Plate ..... | 31      |
| 2.4 Retardation Factor .....                           | 31      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  | Halaman |
|--|---------|
| A. Ekstraksi Inulin Umbi Bengkuang .....                       | 57      |
| B. Perhitungan $V_{x_0}$ dan $X_p$ .....                       | 58      |
| C. Perhitungan Kadar .....                                     | 59      |
| D. Uji Akurasi .....   | 59      |
| E. Analisis Data menggunakan SPSS <i>Statistics</i> 16.0 ..... | 60      |