

Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Mutu Ekstrak Biji Kara Benguk (*Mucuna pruriens* (L.) DC.) yang Dihasilkan

The Drying Method Influence toward The Production of Velvet Bean Quality (*Mucuna pruriens* (L.) DC.)

¹Ade Sutriandi, ² Indra Topik Maulana, ³ Esti Rachmawati Sadiyah

^{1,2,3}*Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116*

email: ¹ adesutriandi@gmail.com, ²indra.topik@gmail.com, ³esti_sadiyah@ymail.com

Abstract. Dried extract of the plant material is usually used in pharmaceutical preparations such as tablet. To collect the dried extract of velvet bean (*Mucuna pruriens* (L.) DC.) seeds, three methods of drying was conducted in this research, that are oven method, cabinet dryers and vacuum dryers, so the best drying method which can produce a dry extract with the most excellent quality was chosen. The results showed that oven drying method took approximately 105 minutes, the temperature of 60°C, powder coloured yellowish brown, powder size relatively less uniform, 1.79% humidity and flow properties of 11.88 seconds. Using the method of drying cabinets needed less than 120 minutes, the temperature of 60°C, powder coloured yellowish brown, powder size relatively less uniform, 1.16% humidity and flow properties of 14.88 seconds. While using a vacuum method it took approximately 60 minutes, the temperature was 40°C, grayish brown-colored powder, reatif powder size uniform, 1.36% humidity and flow properties of 10.46 seconds.

Keywords: Velvet bean (*Mucuna pruriens* (L.) DC.), the method of drying, tablet.

Abstrak. Pada sediaan farmasi seperti tablet, umumnya bahan baku yang digunakan yaitu berupa ekstrak kering. Untuk mendapatkan ekstrak kering biji kara benguk (*Mucuna pruriens* (L.) DC.), pada penelitian ini dilakukan pengeringan ekstrak menggunakan alat pengering oven, lemari pengering dan vakum, sehingga didapatkan metode pengeringan ekstrak yang dapat menghasilkan ekstrak kering dengan kualitas yang paling baik. Adapun hasil yang diperoleh dari ketiga metode tersebut menunjukkan bahwa pada pengeringan ekstrak dengan metode oven diperlukan waktu kurang lebih 105 menit, suhu 60°C, serbuk berwarna coklat kekuningan, ukuran serbuk relatif kurang seragam, kelembaban 1,79% dan sifat alir 11,88 detik. Menggunakan metode lemari pengering diperlukan waktu kurang lebih 120 menit, suhu 60°C, serbuk berwarna coklat kekuningan, ukuran serbuk relatif kurang seragam, kelembaban 1,16% dan sifat alir 14,88 detik. Menggunakan metode vakum diperlukan waktu kurang lebih 60 menit, suhu 40°C, serbuk berwarna coklat keabu-abuan, ukuran serbuk reatif seragam, kelembaban 1,36% dan sifat alir 10,46 detik.

Kata Kunci: Kara benguk (*Mucuna pruriens* (L.) DC.), metode pengeringan, tablet.

A. Pendahuluan

Pada sediaan farmasi seperti tablet, umumnya bahan baku yang digunakan yaitu berupa ekstrak kering. Jika ekstrak masih kental, maka dalam penetapan dosis akan mengalami kesulitan karena bahan kurang homogen dan bahan masih lengket sehingga sulit dalam pengambilannya (Sembiring, 2009 dalam Magrina, 2014:21). Untuk mengatasi masalah tersebut maka perlu dilakukan proses pengeringan menjadi ekstrak kering.

Saat ini ada beberapa jenis pengering yang telah digunakan secara meluas dalam masyarakat, industri dan juga UKM (Usaha Kecil Menengah), mulai dari yang tradisional sampai yang moderen seperti pengeringan dengan matahari, sistem oven, mikrowave, pengering vakum, dan *Freeze dryer* (Hu, 1988 dalam Prasetyaningrum, 2010:48). Penggunaan alat-alat pengering moderen tersebut mempunyai efektifitas pengeringan yang baik, tapi mempunyai kekurangan yaitu mahal, sehingga kurang efisien jika digunakan di indstri kecil atau industri rumah tangga.

Salah satu bahan alam yang dimanfaatkan dalam bentuk ekstrak adalah kara benguk (*Mucuna pruriens* (L.) DC.). Sejauh ini, untuk mendapatkan ekstrak kering biji kara benguk yang akan dijadikan sediaan tablet, dilakukan dengan cara penambahan aerosil terhadap ekstrak pekat (Nurrosyidah, 2014:46 dan Sussana 2014:40).

Berdasarkan uraian di atas maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh metode pengeringan menggunakan oven, lemari pengering dan pengering vakum terhadap mutu ekstrak biji kara benguk (*Mucuna pruriens* (L.) DC.). Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah mendapatkan metode pengeringan ekstrak yang dapat menghasilkan ekstrak kering dengan kualitas yang paling baik.

B. Landasan Teori

Kara benguk (*Mucuna pruriens* (L.) DC.) telah lama dikenal sebagian besar penduduk di Indonesia. Beberapa jenis *Mucuna* mempunyai bulu-bulu halus pada buahnya yang dapat memberikan rasa gatal yang luar biasa pada tubuh manusia (Purwanto, 2007:40).

Bentuk biji kara benguk membulat seperti biji kacang-kacangan yang lain, tetapi berukuran lebih besar. Selain itu bijinya mempunyai warna yang cukup banyak, yaitu: hitam, merah, merah muda, cokelat, putih dan lain-lain (Ezeagu, dkk., 2003 dalam Budiyati, dkk., 2013:124).

Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam kara benguk yaitu alkaloid 0,53%, kumarin, flavonoid 0,55%, mentionin (0,75 g/16 g protein), tirosin (5,17 g/16 g protein) dan alkilamin yang mempunyai aktivitas meningkatkan antioksidan (Winarni dkk., 2011:64). Selain itu biji kara benguk mengandung senyawa L-Dopa yang bisa dimanfaatkan sebagai obat herbal, antara lain untuk pengobatan penyakit gangguan syaraf (parkinson), anti bisa ular, meningkatkan bobot dan kekuatan otot, vitalitas seksual pria dan obat cacung pada manusia (Eilitta, dkk., 2000 dalam Budiyati, dkk., 2013:123-124). Menurut Handajani dkk., (1996, dalam Pramita, 2008:6) kandungan HCN dalam biji segar adalah 11,05 mg/100g.

Ekstraksi adalah penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lain-lain (Depkes RI, 2000:1).

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada suhu titik didihnya selama waktu tertentu dan dalam jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Supaya proses ekstraksi sempurna, umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali (Depkes RI, 2000:11).

Menurut Farmakope Indonesia Edisi IV ekstrak merupakan suatu sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani. Ekstrak diperoleh menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian hampir semua atau semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes RI, 2000:5).

Pengeringan berarti menghilangkan pelarut dari bahan sehingga menghasilkan serbuk, masa kering-rapuh, tergantung proses dan peralatan yang digunakan (Depkes RI, 2000:10).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah kara benguk yang diperoleh dari Desa Sirnarasa, Kecamatan Cikakak, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. Bagian tanaman yang digunakan adalah bijinya, mengingat biji kara benguk berdasarkan

penelitian memberikan dampak positif pada penanganan penyakit gangguan syaraf (Parkinson), anti bisa ular, vitalitas seksual pria dan obat cacung pada manusia (Eilitta dkk., 2000 *dalam* Budiyati dkk., 2013:123-124).

Hasil determinasi di Herbarium Bandungense Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati (SITH) ITB menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan merupakan kacang kara benguk dengan nama ilmiah *Mucuna pruriens* (L.) DC dari suku *Fabaceae*.

Tahap awal yang dilakukan adalah mengumpulkan bahan baku berupa polong kara benguk kemudian dilakukan pembuatan simplisia meliputi sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan dan sortasi kering. Biji kara benguk di ambil dari polongnya kemudian dicuci dengan air mengalir dan dilakukan perajangan untuk mempercepat proses pengeringan. Pengeringan simplisia dilakukan dengan menggunakan lemari pengering buatan yang terbuat dari kardus dengan bantuan pemanasan empat buah lampu 15 *watt* dan dilengkapi dengan termometer untuk memantau suhu lemari pengering tersebut. Waktu yang dibutuhkan sampai simplisia kering yaitu kurang lebih 1 hari dengan pemanasan pada suhu 40°C. Tujuan dilakukan pengeringan adalah untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam simplisia sehingga simplisia tidak mudah rusak, tidak tercemar mikroba dan dapat disimpan dalam jangka waktu yang lebih lama. Simplisia yang sudah kering kemudian diblender, tujuannya adalah untuk memperluas permukaan kontak dengan pelarut, sehingga pada saat proses ekstraksi senyawa yang terkandung dalam simplisia dapat terekstraksi secara optimal. Simplisia yang diperoleh adalah 1,5 Kg.

Setelah diperoleh simplisia, kemudian dilakukan penetapan parameter standar simplisia. Penetapan parameter standar simplisia dilakukan untuk menjamin kualitas bahan yang digunakan dalam penelitian. Parameter yang diuji meliputi pemeriksaan makroskopik, pemeriksaan mikroskopik simplisia, pengamatan organoleptis simplisia, penetapan kadar air, penetapan kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam, penetapan susut pengeringan, penetapan kadar sari larut air dan penetapan kadar sari larut etanol. Hasil penetapan parameter standar simplisia dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil penetapan parameter standar simplisia

No.	Parameter uji	Hasil rata-rata (%)
1.	Kadar air	4,7988
2.	Kadar abu total	2,5777
3.	Kadar abu tidak larut asam	0,1913
4.	Susut Pengeringan	6,8831
5.	Kadar sari larut air	24,7275
6.	Kadar sari larut etanol	7,2698

Pemeriksaan makroskopik dilakukan sebagai salah satu upaya dalam pengujian kebenaran bahan yang digunakan. Pada pengujian makroskopik dilakukan dengan cara mengamati bentuk, warna dan ukuran polong dan biji kara benguk (*Mucuna pruriens* (L.) DC.). Dari sepuluh polong yang diuji, kara benguk mempunyai polong berbulu

kecoklatan, berwarna hijau dengan biji berwarna putih, berukuran panjang 10,2-12,7 cm, lebar 1,8 cm, masing-masing berisi 4-6 biji, ukuran biji 1,6-2,2 cm x 1,2-1,5 cm dan bunga berwarna ungu. Menurut Purwanto, (2007:40) kara benguk mempunyai polong yang berbulu, berukuran panjang 10-15 cm, lebar 1,5-2 cm, masing-masing berisi 5-6 biji. Selain itu biji kara benguk juga berukuran lebih besar dari kacang-kacangan yang lain dan bijinya mempunyai warna yang cukup banyak, yaitu: hitam, merah, merah muda, cokelat, putih dan lain-lain (Ezeagu dkk., 2003 *dalam* Budiyati dkk., 2013:124). Pemeriksaan mikroskopik dilakukan terhadap serbuk simplisia. Hasil pemeriksaan menunjukkan terdapat butir-butir pati dari biji kara benguk.

Pengamatan organoleptik ditujukan sebagai pengenalan awal yang sederhana dengan pengamatan objektif mengenai bentuk, warna, bau, dan rasa dari simplisia yang diuji dengan menggunakan panca indera (Depkes RI, 2000:31). Hasil pengamatan organoleptik menunjukkan bahwa simplisia biji kara benguk memiliki bentuk serbuk kasar, berwarna putih kecoklatan dan memiliki bau yang khas.

Penetapan kadar air dilakukan untuk mengukur kandungan air yang terdapat dalam simplisia, dengan tujuan dapat memberikan batasan minimal besarnya kandungan air dalam simplisia (Depkes RI, 2000:14). Kandungan air dalam simplisia harus rendah, sehingga simplisia bisa disimpan dalam jangka waktu yang lebih lama dan pertumbuhan mikroba yang dapat mempengaruhi mutu simplisia dapat terhambat. Hasil penetapan kadar air dari simplisia adalah 4,7988%. Hasil ini dapat dinyatakan memenuhi persyaratan karena syarat kadar air simplisia adalah kurang dari 10%.

Penetapan kadar abu dilakukan untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal simplisia hingga terbentuknya ekstrak (Depkes RI, 2000:17). Hasil penetapan kadar abu total adalah 2,5777%. Sedangkan hasil penetapan kadar abu tidak larut asam adalah 0,1913%. Nilai kadar abu tidak larut asam merupakan senyawa anorganik dan mineral yang berasal dari luar tumbuhan (eksternal) yang masih tertinggal dalam simplisia.

Penetapan susut pengeringan dilakukan menggunakan oven dengan suhu 105°C sampai bobot konstan. Tujuannya adalah untuk memberikan batasan maksimal (rentang) tentang banyaknya senyawa yang hilang pada saat proses pengeringan (Depkes. RI, 2000:13). Senyawa yang hilang pada proses pengeringan merupakan senyawa yang mudah menguap seperti minyak atsiri dan air. Hasil penetapan susut pengeringan adalah 6,8831%.

Tujuan penetapan kadar sari adalah untuk memberikan gambaran awal tentang jumlah kandungan senyawa yang terlarut dalam pelarut tertentu (Depkes RI, 2000:31). Hasil penetapan kadar sari larut air dari simplisia adalah 24,7275%, sedangkan hasil penetapan kadar sari larut etanol dari simplisia adalah 7,2698%. Hasil pengujian memberikan gambaran bahwa senyawa yang terkandung dalam simplisia lebih banyak terlarut dalam air dibanding dalam etanol 95%.

Skrining fitokimia dilakukan terhadap simplisia, ekstrak kental dan ekstrak kering. Skrining fitokimia terhadap simplisia dilakukan sebagai tahap awal untuk mengidentifikasi kandungan senyawa, seperti alkaloid, flavonoid, kuinon, tanin, saponin, polifenolat, monoterpen, sesquiterpen, triterpenoid, steroid dan senyawa lain yang terkandung dalam tanaman. Tujuan skrining fitokimia terhadap ekstrak kental yaitu untuk mengetahui senyawa apa saja yang terkandung dalam ekstrak hasil ekstraksi menggunakan pelarut etanol 96%. Sedangkan skrining fitokimia terhadap ekstrak kering bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh dari ketiga metode pengeringan ekstrak yang digunakan terhadap senyawa yang terkandung selama proses pengeringan. Hasil skrining fitokimia simplisia, ekstrak kental dan ekstrak kering dapat

dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia simplisia, ekstrak kental dan ekstrak kering

No.	Golongan senyawa	Simplisia	Ekstrak kental	Ekstrak kering		
				Lemari pengering	Oven	Vakum
1.	Alkaloid	-	+	+	+	+
2.	Flavonoid	+	+	+	+	+
3.	Kuinon	+	+	+	+	+
4.	Tanin	+	+	+	+	+
5.	Saponin	+	+	+	+	+
6.	Senyawa Polifenol	+	+	+	+	+
7.	Monoterpen dan Sesquiterpen	+	+	+	+	+
8.	Steroid dan Triterpenoid	-	-	-	-	-

Keterangan:

(+) = Teridentifikasi

(-) = Tidak teridentifikasi

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa pada simplisia biji kara benguk teridentifikasi adanya senyawa golongan flavonoid, kuinon, tannin, saponin, senyawa polifenolat dan monoterpen/sesquiterpen, sedangkan alkaloid dan steroid/triterpenoid tidak teridentifikasi. Ekstrak kental dan ekstrak kering hasil dari ketiga metode pengeringan ekstrak teridentifikasi mengandung senyawa yang sama dengan simplisia, kecuali alkaloid. Hal tersebut kemungkinan besar disebabkan kandungan alkaloid dalam simplisia sangat sedikit sehingga tidak teridentifikasi pada saat pengujian. Golongan senyawa yang teridentifikasi pada ekstrak kental juga teridentifikasi pada ketiga ekstrak hasil pengeringan. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh dari ketiga metode pengeringan tersebut terhadap senyawa yang terkandung dalam ekstrak selama proses pengeringan.

Ekstraksi bahan dilakukan dengan metode refluks, yaitu ekstraksi dengan pelarut pada suhu titik didihnya selama waktu tertentu dan dalam jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Supaya proses ekstraksi sempurna, umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama 3-5 kali (Depkes RI, 2000:11). Pelarut yang digunakan yaitu etanol 96%. Etanol merupakan pelarut universal yang dapat menarik hampir semua senyawa polar dan semipolar, serta beberapa senyawa non polar. Simplisia yang digunakan adalah 1,2 Kg dan perbandingan antara simplisia dengan pelarut adalah 1 : 3. Proses ekstraksi dilakukan selama 3 jam dan dilakukan pergantian pelarut sebanyak 3 kali pada residu pertama. Tujuannya adalah untuk menghindari kejenuhan pelarut dan memaksimalkan proses penarikan senyawa yang terkandung dalam simplisia, sehingga rendemen ekstrak yang didapatkan maksimal.

Ekstrak cair yang didapatkan kemudian dipekatkan. Pemekatan ekstrak dilakukan dengan menggunakan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 40°C. Alat *rotary vacuum evaporator* ini mampu menguapkan pelarut pada suhu rendah yaitu di bawah titik didih pelarut karena adanya bantuan vakum. Untuk memaksimalkan pemekatan ekstrak dilakukan dengan menggunakan *waterbath* pada suhu 60°C. Hasil pemekatan diperoleh sebanyak 77,7223 gram ekstrak kental. Sehingga dari hasil pemekatan tersebut dapat diperoleh randemen ekstrak sebesar 6,4768 %.

Penetapan parameter standar ekstrak yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penetapan bobot jenis ekstrak. Hasil penetapan bobot jenis ekstrak diperoleh 1,0030 g/ml. Penetapan bobot jenis ini bertujuan untuk memberikan batasan tentang besarnya bobot kandungan senyawa yang tersari yaitu masa per satuan volume yang

merupakan parameter khusus ekstrak cair sampai ekstrak pekat (kental) yang masih dapat dituang (Depkes RI, 2000:13).

Ekstrak kental yang diperoleh dari hasil pemekatan dikeringkan menggunakan tiga metode pengeringan yaitu alat pengering oven, lemari pengering dan pengering vakum. Tujuan dilakukan pengeringan ekstrak dengan metode yang berbeda-beda adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh ketiga metode pengeringan tersebut terhadap mutu ekstrak kering biji kara bengkok yang dihasilkan serta mendapatkan metode pengeringan ekstrak yang dapat menghasilkan ekstrak kering dengan kualitas yang paling baik. Untuk menjaga komponen aktif yang terdapat dalam ekstrak, proses pengeringan dilakukan pada suhu tidak lebih dari 60°C. Hasil pengeringan ekstrak menggunakan alat pengering oven, lemari pengering dan pengering vakum dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengeringan ekstrak menggunakan oven, lemari pengering dan vakum

No.	Evaluasi	Oven	Lemari pengering	Vakum
1.	Waktu pengeringan	± 105 menit	± 120 menit	± 60 menit
2.	Suhu	60 °C	60 °C	40 °C
3.	Bentuk dan ukuran	Serbuk tidak seragam	Serbuk tidak seragam	Serbuk seragam
4.	Warna	Coklat kekuningan	Coklat kekuningan	Coklat – abu-abu
5.	Kelembapan	1,79%	1,16%	1,36%
6.	Sifat alir	11,88 detik	14,88 detik	10,46 detik

Dari hasil evaluasi ketiga metode pengeringan dapat diketahui bahwa pengeringan ekstrak dengan metode vakum dapat dilakukan dengan waktu yang lebih singkat dan suhu yang lebih rendah. Serbuk kering hasil dari metode vakum memiliki ukuran yang relatif lebih seragam dan sifat alir yang lebih baik dibandingkan hasil ekstrak dari metode yang lain. Ekstrak hasil vakum memiliki kelembapan lebih besar dibandingkan lemari pengering. Sifat alir ekstrak hasil dari ketiga metode pengeringan lebih dari 10 detik yang artinya mempunyai sifat alir yang buruk.

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Pengeringan ekstrak dengan metode oven diperlukan waktu kurang lebih 105 menit, suhu 60°C, serbuk berwarna coklat kekuningan, ukuran serbuk relatif kurang seragam, kelembapan 1,79% dan sifat alir 11,88 detik.
2. Pengeringan ekstrak dengan metode lemari pengering diperlukan waktu kurang lebih 120 menit, suhu 60°C, serbuk berwarna coklat kekuningan, ukuran serbuk relatif kurang seragam, kelembapan 1,16% dan sifat alir 14,88 detik.
3. Pengeringan ekstrak dengan metode vakum diperlukan waktu kurang lebih 60 menit, suhu 40°C, serbuk berwarna coklat keabu-abuan, ukuran serbuk relatif seragam, kelembapan 1,36%, berwarna coklat keabu-abuan dengan sifat alir 10,46 detik.

E. Saran

Untuk pengeringan ekstrak dengan metode vakum disarankan menggunakan alat penampung ekstrak kental yang lebih besar, agar dalam satu siklus pengeringan didapatkan ekstrak kering dengan jumlah yang banyak.

Daftar Pustaka

- Budiyati, E., Mulyono, P. dan Purwono, S. (2013). 'Pengaruh Diameter Partikel terhadap Konsentrasi L-Dopa, kC dan De pada Ekstraksi L-Dopa dari Biji Kara Benguk (*Mucuna pruriens DC.*)', *Jurnal Kimia dan Kemasan*, Oktober 2013, Vol. 35, No. 2, Hal. 123-129.
- Chaerunissa, A.Y., Surahman, E. dan Imron, S.S.H. (2009). *Farmasetika Dasar Konsep Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Magrina, A. (2014). *Pembuatan Ekstrak Kering Ramuan Anti Hiperlipidemia dari Infusa Campuran Akar Kelembek, Daun Jati Belanda, Daun Kemuning, Herba Meniran, Rimpang Kunyit dan Rimpang Temulawak dengan Pengering Laktosa* [Skripsi], Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Nurrosyidah, Z. (2014). *Pengaruh Bahan Pengikat CMC-Na, HPMC, dan Kombinasi Keduanya terhadap Karakteristik Sediaan Tablet Mengandung Ekstrak Kacang Kara Benguk (*Mucuna pruriens L.*) Sebagai Afrodisiak* [Skripsi], Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung.
- Pramita, D.S. (2008). *Pengaruh Teknik Pemanasan terhadap Kadar Asam Fitat dan Aktivitas Antioksidan Koro Benguk (*Mucuna pruriens*), Koro Glinding (*Phaseolus lunatus*), dan Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*)* [Skripsi], Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Prasetyaningrum, A. (2010). 'Rancang Bangun Oven Drying Vaccum dan Aplikasinya Sebagai Alat Pengering pada Suhu Rendah', *Jurnal Riptek*, 4 (1):45-53.
- Purwanto, I. (2007). *Mengenal Lebih Dekat Leguminosae*. Kanisius, Yogyakarta.
- Sussana, E. (2014). *Pengaruh Pengikat PVP dan Mucilago Amyli terhadap Karakteristik Sediaan Tablet yang Mengandung Ekstrak Biji Kara Benguk (*Mucuna pruriens (L.) DC. ev. grouputilis*)* [Skripsi], Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung.