

**AKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK ETANOL BIJI BUAH  
ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) BENTUK BULAT**

**KARYA ILMIAH YANG TIDAK DIPUBLIKASIKAN**

Oleh:

**ADE ZUHROTUN, S.Si., Apt.  
NIP 132 317 756**



**UNIVERSITAS PADJADJARAN  
FAKULTAS FARMASI  
JATINANGOR  
2007**

**AKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK ETANOL BIJI BUAH  
ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) BENTUK BULAT**

**KARYA ILMIAH YANG TIDAK DIPUBLIKASIKAN**

Oleh:

**ADE ZUHROTUN, S.Si., Apt.  
NIP 132 317 756**

**Jatinangor, Oktober 2007**

**Mengetahui dan menyetujui,**

**Dekan Fakultas Farmasi  
Universitas Padjadjaran**

**Kepala Laboratorium Kimia Bahan Alam  
Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran**

**Prof. Dr. Anas Subarnas, M.Sc.  
NIP 131 479 508**

**Yoppi Iskandar, S.Si., M.Si  
NIP 132 206 495**

**EVALUASI PENGGUNAAN OBAT ANTIPEPTIK ULSER  
PADA PENDERITA RAWAT TINGGAL DI RUMAH SAKIT ADVENT  
BANDUNG**

**KARYA ILMIAH YANG TIDAK DIPUBLIKSASIKAN**

Oleh:

**ALIYA NUR HASANAH, S.Si.  
NIP 132 317 749**

**Jatinangor, Oktober 2007**

**Mengetahui dan menyetujui,**

**Dekan Fakultas Farmasi  
Universitas Padjadjaran**

**Kepala Laboratorium Kimia Analisis Dasar  
Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran**

**Prof. Dr. Anas Subarnas, M.Sc.  
NIP 131 479 508**

**Ida Musfiroh, S.Si., M.Si  
NIP 132 296 650**



# **Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) Bentuk Bulat**

Oleh:

**Ade Zuhrotun**

Laboratorium Kimia Bahan Alam Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran  
Jl. Raya Bandung-Sumedang KM 21 Jatinangor

---

## **ABSTRAK**

Telah dilakukan pengujian aktivitas antidiabetes ekstrak etanol biji buah alpukat (*Persea americana* Mill.) bentuk bulat dengan masing-masing dosis 0,245 g/kg BB; 0,490 g/kg BB dan 0,980 g/kg BB yang diberikan secara oral pada tikus putih jantan dengan metode uji toleransi glukosa. Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan setiap 30 menit selama 120 menit dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 546 nm. Pemberian variasi dosis ekstrak etanol biji buah alpukat bentuk bulat menunjukkan bahwa pada dosis 0,980 g/kg BB memberikan penurunan kadar glukosa darah yang terkuat (40,00%), diikuti oleh dosis 0,490 g/kg BB (26,82%) dan 0,245 g/kg BB (22,82%) pada taraf nyata 0,05. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis ekstrak etanol biji buah alpukat bentuk bulat dapat meningkatkan aktivitas antidiabetes. Skrining fitokimia yang dilakukan terhadap simplisia dan ekstrak etanol biji buah alpukat bentuk bulat menunjukkan adanya senyawa golongan polifenol, tanin, flavonoid, triterpenoid, kuinon, monoterpenoid dan seskuiterpenoid, sedangkan saponin hanya terdeteksi dalam ekstrak.

## **ABSTRACT**

*An investigation of the antidiabetic activity of spherical avocado's seed (*Persea americana* Mill.) extract in ethanol with doses of 0,245 g/kg BW; 0,490 g/kg BW and 0,980 g/kg BW given orally to white male rats using glucose tolerance method was carried out. Measurement of the blood glucose level was done every 30 minutes during 120 minutes using UV-VIS spectrophotometry with a wavelength of 546 nm. Doses variation of the ethanol extract showed that the dose of 0,980 g/kg BW gave the best antidiabetic activity (40,00%) followed by doses 0,490 g/kg BW (26,82%) and 0,245 g/kg BW (22,82%) on significancy 0,05. This experiment showed that increasing doses of the ethanol extract can increase the antidiabetic activity. Phytochemical screening of the powder and the ethanol extract showed the presence of polyphenols, tannins, flavonoids, triterpenoids, quinones, monoterpenoids and sesquiterpenoids, while saponins were only detected in the extract.*

## **LATAR BELAKANG**

Di Indonesia, belum ada data yang jelas mengenai jumlah penduduk yang mengidap penyakit diabetes melitus, namun telah diteliti bahwa frekuensi penderita penyakit diabetes melitus berkisar antara 1,2-2,3% dari jumlah penduduk yang berusia di atas 15 tahun. Angka ini cenderung bertambah terus seiring dengan pertumbuhan ekonomi (Sulastri, 1999).

Diabetes melitus adalah istilah kedokteran untuk sebutan penyakit yang di Indonesia dikenal dengan nama penyakit gula atau kencing manis. Penyakit ini merupakan sekumpulan gejala yang timbul pada seseorang ditandai dengan kadar glukosa darah melebihi normal (hiperglikemia) akibat tubuh kekurangan insulin baik absolut maupun relatif. Penyakit ini dapat terjadi pada semua lapisan umur dan bersifat menahun atau kronik. Masalahnya, lebih dari 50% penderita tidak menyadari bahwa ia mengidap penyakit tersebut dan tidak berobat ke dokter sehingga dapat menimbulkan berbagai komplikasi kronik yang dapat berakibat fatal (Dalimartha, 1999; Mutschler, 1999; Sulastri, 1999).

Salah satu sasaran penelitian mengenai diabetes, khususnya dalam usaha mencari terapi alternatif adalah sumber hayati sebagai bahan hipoglikemik. Menurut informasi, secara empirik biji buah alpukat dapat menurunkan kadar glukosa darah. Hal ini telah dibuktikan melalui penelitian, dengan pemberian dosis berturut-turut 0,245 g/kg BB; 0,245 g/kg BB dan 0,980 g/kg BB dinyatakan bahwa peningkatan dosis ekstrak etanol biji alpukat dapat meningkatkan aktivitas antidiabetes (Muhtadi,

1999). Penelitian tersebut belum memperhitungkan faktor keragaman bentuk buah alpukat yang digunakan.

Menurut penelitian, biji buah alpukat mengandung alkaloid, tanin, triterpen dan kuinon. Kandungan kimia buah dan daun alpukat adalah saponin, alkaloid dan flavonoid. Buah juga mengandung tanin sedangkan daun mengandung polifenol, kuersetin dan gula alkohol persiit. Khasiat lain tumbuhan ini diantaranya untuk mengobati sariawan, sebagai pelembab, kencing batu, darah tinggi, nyeri syaraf, nyeri lambung, saluran nafas membeengkak, menstruasi tidak teratur dan sakit gigi (Nurrasid, 1999; Wijayakusuma, 1998).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol biji buah alpukat bentuk bulat terhadap penurunan kadar glukosa darah tikus yang diinduksi dengan glukosa, dan dosis yang mempunyai aktivitas antidiabetes paling baik serta golongan senyawa apa saja yang terdapat dalam ekstrak tersebut.

## **ALAT, BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

### **Alat**

Alat yang digunakan adalah penggiling simplisia (*blender*), maserator, neraca analitik, *rotary evaporator*, timbangan hewan, sonde oral, tabung *evendorf*, spatel, *restrainer*, lampu pemanas, pisau, *sentrifuge*, *stopwatch*, mikropipet, kuvet, spektrofotometer dan alat-alat lazim laboratorium lainnya .

## **Bahan**

Biji buah alpukat bentuk bulat diperoleh dari daerah sekitar Bandung yang kemudian dideterminasi di Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Padjadjaran.

Bahan kimia yang digunakan adalah etanol 80%, kit pereaksi penetapan kadar glukosa darah GOD-PAP, glukosa, PGA (*Pulvis Gummi Arabicum*), klorpropamid (tablet Diabinese) dan kit pereaksi skrining fitokimia.

Hewan yang digunakan adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur Wistar, jenis kelamin jantan, sehat dan mempunyai aktivitas normal, bobot badan antara 150-200 gram. Tikus diperoleh dari Fakultas Peternakan IPB Bogor. Semua tikus sebelum penelitian dipelihara dahulu selama satu minggu untuk disesuaikan dengan lingkungannya.

## **Metode Penelitian**

Metode penelitian dilaksanakan melalui tahap kerja sebagai berikut:

1. Ekstraksi, dengan cara maserasi menggunakan etanol 80% selama 3x24 jam.
2. Pembuatan sediaan uji dari ekstrak yang diperoleh, menggunakan PGA 2%
3. Pengujian aktivitas antidiabetes, menggunakan metode GOD-PAP.
4. Analisis data secara statistik, Tabel ANAVA
5. Skrining fitokimia



## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1. Ekstraksi**

Ekstraksi biji buah alpukat bentuk bulat yang telah dikeringkan dan dihaluskan (500 g) menggunakan etanol 80% setelah dievaporasi menghasilkan ekstrak kental sebanyak 57,58 g. setelah dihitung kesetaraannya dengan berat kering serbuk simplisia maka diperoleh rendemen sebesar 11,52%.

### **2. Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat Bentuk Bulat**

Pengujian aktivitas antidiabetes ekstrak etanol biji buah alpukat bentuk bulat dilakukan menggunakan metode uji toleransi glukosa dengan dosis berturut-turut 0,245 g/kg BB; 0,490 g/kg BB dan 0,980 g/kg BB yang diberikan secara per oral pada tikus putih. Hasil pengukuran kadar glukosa darah (mg/dl) dan kadar glukosa darah relatif (%) setelah perlakuan pada rentang waktu 0, 30, 60, 90 dan 120 menit pada setiap kelompok tikus tertera pada Tabel 1 dan Tabel 2 yang selanjutnya diuji dengan ANAVA.

Tabel 1 Kadar Glukosa Darah (mg/dl) Masing-masing Kelompok Uji Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat Bentuk Bulat Sebelum dan Sesudah Pemberian Glukosa 2 g/kg BB

Waktu	KN	K(+)	K(-)	D I	D II	D III
<b>0</b>	400,00	200,00	300,00	300,00	200,00	266,67
	300,00	200,00	100,00	200,00	200,00	133,33
	200,00	200,00	100,00	200,00	300,00	133,33
<b>30</b>	300,00	200,00	200,00	200,00	100,00	133,33
	300,00	200,00	200,00	300,00	100,00	1133,33
	300,00	150,00	100,00	200,00	200,00	66,67
<b>60</b>	200,00	200,00	200,00	200,00	150,00	66,67
	300,00	200,00	100,00	200,00	200,00	133,33
	200,00	100,00	200,00	200,00	300,00	66,67
<b>90</b>	100,00	100,00	300,00	100,00	200,00	133,33
	400,00	200,00	200,00	200,00	200,00	66,67
	200,00	100,00	100,00	200,00	300,00	66,67
<b>120</b>	100,00	100,00	300,00	300,00	200,00	200,00
	300,00	100,00	200,00	200,00	100,00	133,33
	300,00	100,00	200,00	200,00	300,00	133,33

Keterangan:

KN : PGA 2%

K(+): PGA 2% + klorpropamid 22,5 mg/kg BB + glukosa 2 g/kg BB

K(-) : PGA 2% + glukosa 2 g/kg BB

D I : PGA 2% + ekstrak etanol biji buah alpukat bentuk bulat 0,245 g/kg BB + glukosa 2 g/kg BB

D II : PGA 2% + ekstrak etanol biji buah alpukat bentuk bulat 0,490 g/kg BB + glukosa 2 g/kg BB

D III : PGA 2% + ekstrak etanol biji buah alpukat bentuk 0,980 g/kg BB + glukosa 2 g/kg BB

Tabel 2 Kadar Glukosa Darah Relatif (%) Masing-masing Kelompok Uji Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat Bentuk Bulat Sebelum dan Sesudah Pemberian Glukosa 2 g/kg BB

Waktu	KN	K(+)	K(-)	D I	D II	D III
<b>0</b>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<b>Rata-rata</b>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<b>30</b>	75,00	100,00	66,67	66,67	50,00	50,00
	100,00	100,00	100,00	150,00	50,00	100,00
	150,00	75,00	100,00	100,00	66,67	50,00
<b>Rata-rata</b>	108,33	91,67	88,89	105,56	55,56	66,67
<b>60</b>	50,00	100,00	66,67	66,67	75,00	25,00
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	100,00	50,00	200,00	100,00	100,00	50,00
<b>Rata-rata</b>	83,33	83,33	122,22	88,89	91,67	58,33
<b>90</b>	25,00	50,00	100,00	33,33	100,00	50,00
	125,00	100,00	200,00	100,00	100,00	50,00
	100,00	50,00	100,00	100,00	100,00	50,00
<b>Rata-rata</b>	83,33	66,67	133,33	77,78	100,00	50,00
<b>120</b>	25,00	50,00	100,00	100,00	100,00	75,00
	100,00	50,00	200,00	100,00	100,00	100,00
	150,00	50,00	200,00	100,00	100,00	100,00
<b>Rata-rata</b>	91,67	50,00	166,67	100,00	100,00	91,67

Keterangan:

KN : PGA 2%

K(+): PGA 2% + klorpropamid 22,5 mg/kg BB + glukosa 2 g/kg BB

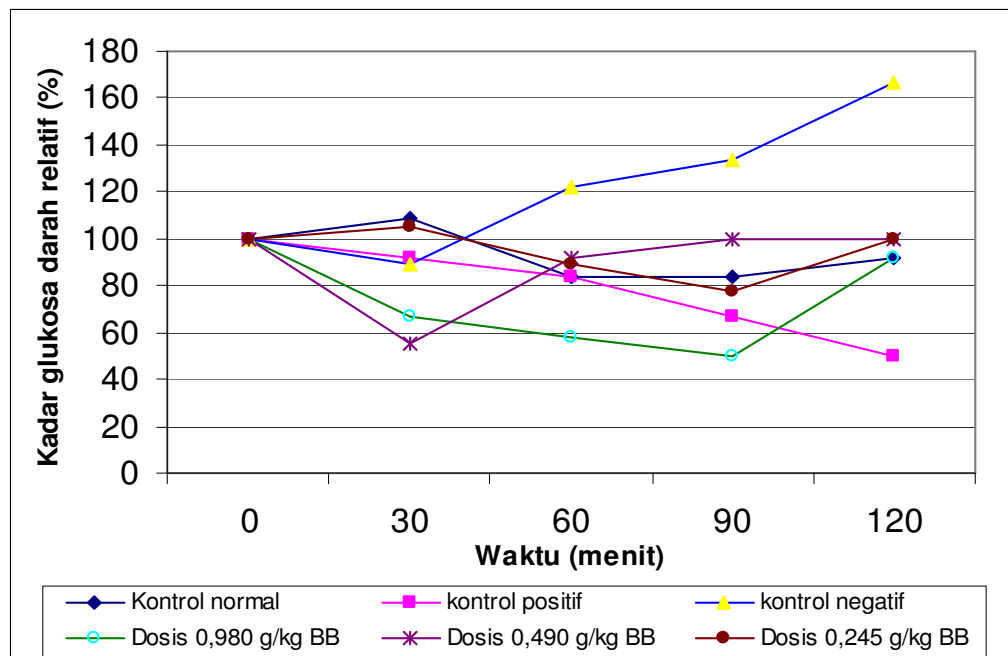
K(-) : PGA 2% + glukosa 2 g/kg BB

D I : PGA 2% + ekstrak etanol biji buah alpukat bentuk bulat 0,245 g/kg BB + glukosa 2 g/kg BB

D II : PGA 2% + ekstrak etanol biji buah alpukat bentuk bulat 0,490 g/kg BB + glukosa 2 g/kg BB

D III : PGA 2% + ekstrak etanol biji buah alpukat bentuk 0,980 g/kg BB + glukosa 2 g/kg BB

Grafik rata-rata kadar glukosa darah relatif dari masing-masing kelompok uji dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1 Grafik Kadar Glukosa Darah Relatif (%) Masing-masing Kelompok Uji Ekstrak Sebelum dan Sesudah Pemberian Glukosa 2 g/kg BB

Berdasarkan grafik pada Gambar 1 tersebut dapat terlihat bahwa pada menit ke-30 dosis 0,980 g/kg BB dan 0,490 gg/kg BB sudah menunjukkan aktivitas hipoglikemik dan terus berlanjut sampai menit ke-120, sedangkan pada dosis 0,245 g/kg BB aktivitas hipoglikemik baru terjadi pada menit ke-60 dan 90 kemudian kadar glukosa darah naik lagi sampai di atas normal pada menit ke-120.

Pengujian data percobaan dengan menggunakan metode ANAVA dengan desain blok lengkap acak (DBLA) bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan nyata dari masing-masing dosis ekstrak terhadap penurunan kadar glukosa darah tikus.

Tabel 3 Hasil Perhitungan Analisis Varians (ANAVA) Pada Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat Bentuk Bulat

Sumber Variasi	dk	JK	KT	$F_{hit}$	$F_{tab}$ $\alpha$ 0,05	$F_{tab}$ $\alpha$ 0,01
Rata-rata	1	759311,0914	759311,0914			
Waktu	4	4055,43326	1013,858315			
Perlakuan	5	21941,76413	4388,352826	3,53	2,71	4,10
Kekeliruan eksperimen	20	24833,15567	1241,657784			
Kekeliruan sampling	60	58193,88594	969,898159			
Jumlah	90	868335,334				

Dari hasil uji ANAVA terlihat bahwa  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , ini berarti  $H_0$  ditolak sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang bermakna antara perlakuan yang diberikan terhadap parameter yang diukur ( $\alpha = 0,05$ ). Dengan kata lain, masing-masing dosis ekstrak etanol biji buah alpukat bentuk bulat memberikan perbedaan yang bermakna terhadap penurunan kadar glukosa darah tikus dengan kepercayaan 95%.

Uji Newman-Keuls digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang nyata antara tiap kelompok jika dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif

pada taraf nyata 0,05. Hasil uji Newman-Keuls ini dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4 Hasil Uji Newman-Keuls Antara Kelompok Dosis Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat Bentuk Bulat dengan Kontrol Normal, Kontrol Positif dan Kontrol Negatif

	<b>D III</b>	<b>K(+)</b>	<b>D II</b>	<b>KN</b>	<b>D I</b>	<b>K(-)</b>	<b>RST</b>
<b>D III</b>	-	5	16,11	20	21,11	48,89*	26,8391
<b>K(+)</b>	-	-	11,11	15	16,11	43,89*	32,57084
<b>D II</b>	-	-	-	3,89	5	322,78*	336,02808
<b>KN</b>	-	-	-	-	11,11	28,89	38,57552
<b>D I</b>	-	-	-	-	-	27,78	40,4861
<b>K(-)</b>	-	-	-	-	-	-	

Keterangan:

KN : Kontrol normal

K(+): Kontrol positif

K(-) : Kontrol negatif

D I : Ekstrak etanol biji buah alpukat dosis 0,245 g/kg BB

D II : Ekstrak etanol biji buah alpukat dosis 0,490 g/kg BB

D III : Ekstrak etanol biji buah alpukat dosis 0,980 g/kg BB

\* : Menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna

Dari grafik serta uji Newman-Keuls di atas diketahui bahwa:

- Ekstrak biji buah alpukat bentuk bulat memiliki pengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah; hal ini terlihat dari adanya perbedaan yang bermakna antara setiap dosis ekstrak biji buah alpukat bentuk bulat dengan kontrol negatif.
- Ekstrak biji buah alpukat bentuk bulat secara umum tidak menimbulkan hipoglikemia (kadar glukosa darah di bawah normal); hal ini terlihat dari tidak

adanya perbedaan yang bermakna antara setiap dosis ekstrak biji buah alpukat bentuk bulat dengan kontrol normal.

- Ekstrak etanol biji buah alpukat bentuk bulat dosis 0,245 g/kg BB tidak menunjukkan aktivitas hipoglikemia yang berarti, hal ini terlihat dari tidak adanya perbedaan yang bermakna antara dosis 0,245 g/kg BB dengan kontrol negatif. Keadaan ini dapat disebabkan karena dosis tersebut terlalu kecil sehingga efeknya tidak cukup besar yang mengakibatkan kadar glukosa darah meningkat lagi pada menit ke-120.
- Setelah dihitung persentase penurunan kadar glukosa darah dibandingkan dengan kontrol negatif, diperoleh hasil bahwa penurunan kadar glukosa darah oleh dosis 0,245 g/kg BB sebesar 22,82%; dosis 0,490 g/kg BB sebesar 26,82% dan dosis 0,980 g/kg BB sebesar 40,00%, sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol biji buah alpukat bentuk bulat dosis 0,980 g/kg BB memiliki efek hipoglikemik paling kuat diikuti oleh dosis 0,490 g/kg BB dan dosis 0,245 g/kg BB

### **3. Skrining Fitokimia**

Skrining fitokimia dilakukan terhadap serbuk simplisia dan ekstrak etanol biji buah alpukat bentuk bulat. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel IV.1 berikut:

Tabel 5 Hasil Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat Bentuk Bulat

Pengujian	Hasil	
	Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	-	-
Senyawa Polifenol	+	+
Flavonoid	+	+
Steroid	-	-
Triterpenoid	+	+
Kuinon	+	+
Saponin	-	+
Tanin	+	+
Monoterpenoid dan Seskuiterpenoid	+	+

Keterangan:

+ : Terdeteksi

- : Tidak terdeteksi

Dari Tabel 5 di atas dapat dilihat bahwa simplisia dan ekstrak etanol biji buah alpukat bentuk bulat mengandung senyawa polifenol, tannin, flavonoid, triterpenoid, kuinon, monoterpenoid dan seskuiterpenoid, sedangkan saponin hanya terdeteksi dalam ekstrak.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

Hasil penelitian uji aktivitas antidiabetes ekstrak etanol biji buah alpukat bentuk bulat dengan pemberian dosis berturut-turut 0,245 g/kg BB; 0,490 g/kg BB dan 0,980 g/kg BB yang diberikan secara oral pada tikus hiperglikemik dengan menggunakan metode uji toleransi glukosa menunjukkan bahwa ekstrak dengan dosis



0,980 g/kg BB dan 0,490 g/kg BB dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus, sedangkan dosis 0,245 g/kg BB tidak menunjukkan efek yang berarti. Aktivitas hipoglikemik terjadi mulai menit ke-30 pada dosis 0,490 g/kg BB dan dosis 0,980 g/kg BB dan semakin berlanjut mendekati normal pada menit ke-90 dan 120 sedangkan pada dosis 0,245 g/kg BB aktivitas hipoglikemik terjadi pada menit ke-60 dan 90 lalu kemudian menurun pada menit ke-120.

Pemberian variasi dosis ekstrak etanol biji buah alpukat bentuk bulat menunjukkan bahwa pada dosis 0,980 g/kg BB memberikan kadar glukosa darah terkuat (40,00%), diikuti oleh dosis 0,490 g/kg BB (26,82%) dan dosis 0,245 g/kg BB (22,82%) dengan taraf nyata 0,05. Berdasarkan hasil di atas dapat disimpulkan bahwa peningkatan dosis ekstrak etanol biji buah alpukat dapat meningkatkan aktivitas antidiabetes pada tikus yang dibuat hiperglikemik.

Hasil skrining fitokimia terhadap simplisia dan ekstrak etanol biji buah alpukat bentuk bulat menunjukkan bahwa simplisia dan ekstrak etanol biji buah alpukat bentuk bulat mengandung senyawa polifenol, tanin, flavonoid, triterpenoid, kuinon, monoterpenoid dan seskuiterpenoid, sedangkan saponin hanya terdeteksi dalam ekstrak.

## **2. Saran**

- Untuk lebih melengkapi data ilmiah, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antidiabetes tumbuhan ini menggunakan metode yang lebih baik serta mencari kandungan senyawa aktif yang berkhasiat sebagai senyawa hipoglikemiknya.
- Perlu dilakukan sosialisasi biji buah alpukat bentuk bulat sebagai komplemen pengobatan diabetes sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi sediaan yang bernilai ekonomi.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Drs. H. Ahmad Muhtadi, M.S. dan Dra. Titi W. Nikodemus, M.S. yang telah memberikan bantuan, arahan serta petunjuk yang diperlukan dalam penyusunan karya ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dalimartha, S. 1999. *Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Diabetes Mellitus*. Cetakan ke-4. Penebar Swadaya. Jakarta
- Muhtadi, A.,*et.al.* 1999. *Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Biji Alpukat (Persea americana Mill.) Pada Tikus*. [Makalah]. Jurusan Farmasi FMIPA Unpad. Bandung.
- Mutschler, E. 1999. *Dinamika Obat*. (Penerjemah: Mathilda B.W, Anna S). penerbit ITB. Bandung. Hal 339-352
- Nurrasid, E.S. 1998. *Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Biji Alpukat, Daun Murbei dan Buah Terong Ungu Pada Tikus Putih*. [skripsi]. Jurusan Farmasi FMIPA Unpad. Bandung
- Sulastri, R.1999. *Pemanfaatan Tanaman Obat Sebagai Alternatif Untuk Pengobatan Diabetes Mellitus*. [Laporan Tugas]. Jurusan Farmasi FMIPA Unpad. Bandung
- Wijayakusuma, H, *et al.* 1998. *Tanaman Berkhasiat Obat Di Indonesia*. Jilid IV. Cetakan ke-4. Jakarta.