

FORMULASI DAN EVALUASI BISKUIT TEPUNG BIJI ALPOKAT (*Persea semen*) SEBAGAI MAKANAN ALTERNATIF PENDERITA DIABETES MELITUS

Karmilah*, Ervianingsih, Sitti Maryam
karmilahakfar@gmail.com

¹Laboratorium Kimia dan Teknologi Farmasi,
Akademi Farmasi Bina Husada Kendari

Abstrak

Diabetes melitus merupakan sekumpulan gejala yang timbul pada seseorang ditandai dengan kadar glukosa darah melebihi normal (hiperglikemia) akibat tubuh kekurangan insulin baik absolut maupun relatif. Biji alpukat merupakan salah satu bagian tanaman yang mengandung senyawa flavanoid yang dapat mengatur kadar gula darah pada penderita diabetes dengan cara mengurangi penyerapan glukosa atau meningkatkan toleransi terhadap glukosa dan meningkatkan sekresi insulin, selain itu flavonoid dapat merangsang penyerapan glukosa pada jaringan perifer dan mengatur kerja enzim yang terlibat dalam jalur metabolisme karbohidrat. Tujuan penelitian ini ialah membuat makanan alternatif berupa biskuit untuk penderita diabetes melitus dengan menggunakan zat aktif biji alpukat yang dapat memenuhi syarat evaluasi uji fisik sediaan. Metode penelitian ialah eksperimen yaitu biji alpukat diblender dan ditimbang 0.98 g/kg/BB dengan 3 formula dengan variasi konsentrasi bahan tambahan gula non kalori yaitu formula I 40 g, formula II 50 g, dan formula III 60 g. Berdasarkan hasil evaluasi fisik sediaan, formula biskuit tepung biji alpukat yang memenuhi standar SNI sebagai sediaan biskuit ialah formula III, dan dapat memenuhi syarat sebagai makanan alternatif sebagai penderita diabetes.

Kata kunci: *Diabetes Melitus, Biskuit, Tepung Biji Alpukat*

Abstract

Diabetes mellitus was a group of symptoms that arise in someone characterized by blood glucose levels more than normal (hyperglycemia) due to the body lacks insulin, both in absolute and relative. Avocado seed is one part of the plant that contained flavanoid compounds that could regulate blood sugar levels in diabetics by reducing the absorption of glucose or increased glucose tolerance and increases insulin secretion, other than flavanoids can stimulate glucose uptake in peripheral tissues and regulate the working of enzymes involved in carbohydrate metabolism pathways. The purpose of this research was to create an alternative food such as biscuits for diabetics' mellitus using active substances avocado seed to qualify physically test evaluation dosage. The research method is experiment that was in addition to active ingredient avocado seed flour 0.98 g/kg/BB made 3 formulas with varying concentrations of non caloric sugar additives that formulas I 40 g,

formula II 50 g, and formula III 60 g. Based on the evaluation of physical test preparation, third flour biscuit avocado seed formula, only formula 3 which could be ISO standards as the preparation of biscuits and could qualify as an alternative food for diabetics'

Keywords: *Diabetes Mellitus, Biscuit, Flour Avocado Seed*

PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan sekumpulan gejala yang timbul pada seseorang ditandai dengan kadar glukosa darah melebihi normal (hiperglikemia) akibat tubuh kekurangan insulin baik absolut maupun relatif. (Dalimartha, 1999; Mutschler, 1999). Pengobatan diabetes melitus dapat dilakukan secara medis dengan obat-obatan modern dan suntikan tetapi karena tingginya biaya pengobatan cara medis ini terkadang sulit dilakukan dan pengobatan dengan menggunakan obat-obat sintetik secara terus menerus dapat memberikan efek samping yang berbahaya bagi tubuh. Diabetes melitus juga dapat diatasi dengan pengobatan alami dengan memanfaatkan tanaman berkhasiat obat (Wijayakusuma, 2004).

Pokok pangkal penanganan diabetes adalah diet makan dengan bijaksana. Semua pasien harus selalu

mengawali diet dengan pembatasan kalori, terlebih pada pasien dengan berat badan berlebih. Makanan perlu dipilih secara seksama dengan memperhatikan pembatasan lemak total, lemak trans dan lemak jenuh untuk mencapai normalisasi kadar glukosa dan lipida darah (Tjay dan Rahardja, 2007).

Secara umum penderita diabetes harus menghindari makanan mengandung gula, salah satu jenis makanan yang harus dihindari oleh penderita diabetes melitus yaitu makanan ringan seperti biskuit. Namun biskuit yang beredar di pasaran mengandung kadar gula yang tinggi, sehingga diperlukan alternatif biskuit yang aman.

Pengembangan biskuit alternatif tersebut dapat memanfaatkan tanaman obat tradisional. Salah satunya adalah biji buah alpokat. Kandungan flavonoid yang merupakan senyawa alami pada tumbuhan dan terdapat pada biji

alpokat berfungsi sebagai antidiabetes. Flavonoid merupakan zat yang dapat menurunkan kadar glukosa darah pada penderita diabetes dengan cara mengurangi penyerapan glukosa atau meningkatkan toleransi terhadap glukosa dan meningkatkan sekresi insulin, selain itu flavonoid dapat merangsang penyerapan glukosa pada jaringan perifer dan mengatur kerja enzim yang terlibat dalam jalur metabolisme karbohidrat (Brahmachari, 2011). Biji buah alpokat terbukti dapat menurunkan kadar glukosa darah sebesar 40 % pada tikus putih pada dosis 0,98 g/kg BB (Zuhrotun, 2007).

Berdasarkan penjelasan diatas peneliti ingin mengembangkan produk biskuit, sebagai makanan alternatif untuk penderita diabetes melitus dengan memanfaatkan biji alpokat sebagai bahan aktif.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Juni tahun 2016 dengan tempat penelitian di Laboratorium Kimia Farmasi Bina Husada Kendari

dan Laboratorium Pangan Badan pemeriksaan Obat dan Makanan Kendari.

Alat dan Bahan

Alat

Becker gelas, kayu penggiling (*rolling pin*), kompor, mixer, oven, saringan/ayakan, sendok kue, sendok makan, stowatch, talang, timbangan digital, toples , dan wadah plastik cawan krusibel, erlenmeyer, gelas ukur, gegep, klem, labu khedjal, lemari asam, oven kadar air, pipet tetes, sendok tanduk, statif, tanur, buret, dan timbangn analitik

Bahan

Bahan pembuatan biskuit yaitu backing powder, gula pasir (gula rendah kalori), tepung biji alpokat, susu rendah kalori, telur, tepung maizena, dan tepung terigu.

Bahan yang digunakan dalam pengujian yaitu Petroleum eter, H₂SO₄ Pekat, CuSO₄ Pekat, NaOH 30%, Amonia, Asam Borat (H₃BO₄), indikator Metil merah, Brom cresol, HCl 0,01 N.

Pembuatan Biskuit

Alat dan bahan disiapkan. Dikocok telur dan gula menggunakan mixer

hingga mengembang dan berwarna kuning pucat. Ditambahkan backing powder, dan tepung maizena dan susu kemudian dimixer dengan kekuatan cepat kurang lebih selama 10 menit hingga semua bahan tercampur homogen. Ditambahkan tepung terigu sedikit demi sedikit, kemudian diaduk sampai diperoleh adonan kalis. Dipipihkan adonan menggunakan kayu pemipih (*rolling pin*) setebal 0,3 cm dan dicetak dengan cetakan berukuran 3 cm kemudian ditambahkan serbuk biji alpokat 0,98 gram dan dipipihkan kembali kemudian dicetak dengan ukuran yang kurang lebih sama. Dipanggang dalam oven dengan suhu 40-60 °C hingga matang.

Pengujian Biskuit

Uji Organoleptik

Pengamatan awal yang dilakukan pada penelitian ini yaitu sifat organoleptik yang meliputi rasa, tekstur, dan warna. Penilaian sifat organoleptik akan dilakukan dengan menggunakan 30 orang panelis. Penilaian organoleptik yang dilakukan meliputi rasa, tekstur, dan

warna. Uji organoleptik dilakukan oleh 30 orang panelis.

Kadar Air

(Metode Oven, Sudarmaji dkk., 1996) Sampel dihaluskan sebanyak 2 g dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 3 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan. Pegurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan.

Rumus kadar air sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{\text{Berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100$$

Kadar Abu

(Metode Pengabuan Kering, Sudarmadji dkk., 1996) Bahan 2 g dalam porselin ditimbang dan diletakan di atas *hotplate*, setelah itu dipanaskan (sampai tidak ada asap yang keluar). Porselin dan bahan yang telah menjadi arang dimasukan ke dalam tanur selama 3 jam dengan suhu 600 °C sampai abu menjadi putih, kemudian ditimbang.

Rumus kadar abu sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{b-a}{c} + 100\%$$

a = Berat wadah tanpa sampel

b = Berat wadah dengan sampel

c = Berat sampel

Kadar Lemak

(Metode soxhlet, Sudarmadji dkk., 1996) Sampel dihaluskan ditimbang sebanyak 3 g dan dimasukkan dalam timble. Pasang tabung ekstraksi pada alat destilasi dengan menggunakan petroleum eter sebagai pelarut lemak secukupnya selama 4 jam dengan menggunakan soxhlet. Residu dalam tabung ekstraksi diaduk kemudian ekstraksi dilanjutkan lagi selama 2 jam dengan menggunakan pelarut yang sama. Pelarut yang telah mengandung ekstrak lemak diuapkan dengan penangas air sampai agak pekat kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105° C sampai berat residu konstan dan didinginkan dalam desikator selama 15 menit. Berat residu merupakan berat lemak.

Kadar protein

Diuji dengan metode SNI Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 0,5 gram dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl, lalu

tambahkan 2 gram selenium dan 25 ml H₂SO₄ pekat. Pasang labu kjeldahl ke alat destruksi nitrogen, biarkan sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijau-hijauan (sekitar 45 menit). Biarkan hingga dingin kemudian encerkan dan dimasukkan kedalam labu takar 100 mL dan cukupkan hingga tanda batas. Pipet 5 mL larutan contoh kedalam labu kjeldahl, tambahkan 30 mL NaOH 30% dan beberapa tetes phenoptalein. Suling kurang lebih 5 menit, sebagai penampung gunakan 10 mL asam borat 2 % yang telah dicampur indikaor. Bilasi ujung pendingin dengan air suling. Titrasi dengan larutan HCl 0,01 N.

Lakukan penetapan blanko sesuai dengan contoh. Rumus yang digunakan dalam perhitungan kadar protein yaitu :

Protein (%)

$$\frac{(V_1 - V_2) \times N \times 0,014 \times Fk \times Fp}{W}$$

x 100

Keterangan :

W = Bobot cuplikan (g)

V1 = Volume HCl 0,01 N yang digunakan untuk titrasi sampel

V2 = Volume HCl 0,01 N yang digunakan untuk titrasi blanko

N = Normalitas HCl

Fk = Faktor konfersi untuk protein dari makanan secara umum (6,25); susu dan hasil olahannya (6,37); tepung terigu (5,70); dan mentega kacang (5,46).

Kadar Karbohidrat

(*By difference*) Penentuan kadar karbohidrat dilakukan dengan cara perhitungan kasar atau yang disebut dengan *carbohydrate by difference*, yaitu penentuan kadar karbohidrat dengan menggunakan perhitungan bukan analisis. Adapun rumus perhitungan untuk kadar karbohidrat adalah sebagai berikut:

Kadar karbohidrat (%) = 100% - %
(air + abu + lemak + protein)

Nilai Kalori

(SNI 01-2973-1992) Nilai kalori per 100 g contoh = (9 x % lemak + 4 x % protein + 4 x % karbohidrat) kal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dimana tiap persajiam sediaan mengandung zat aktif 0,98 g/BB yang dibuat sebanyak 3 formula dengan variasi konsentrasi bahan tambahan (Gula non kalori). Alasan variasi konsentrasi gula karena selain sebagai pemanis, gula juga dapat mempengaruhi baik tidaknya bentuk fisik sediaan yaitu warna dan tekstur. Kandungan gula pada formulasi 1 sebanyak 40 gram, pada formulasi 2 sebanyak 50 gram dan formulasi 3 sebanyak 60 gram. Pada setiap keping biskuit mengandung 0,98 gram serbuk biji alpokat, karena pada penelitian sebelumnya pada konsentrasi 0,98 gram dapat menurunkan kadar diabetes sebesar 40% (Zuhrotun, 2007). Hasil pengujian tersebut yaitu:

1. Uji organoleptik

Uji organoleptik terhadap suatu makanan adalah penilaian dengan menggunakan alat indera penglihatan, pengecap, pembau dan pendengar. Berdasarkan hasil formulasi maka diperoleh tiga formula yang diuji lanjut. Penilaian

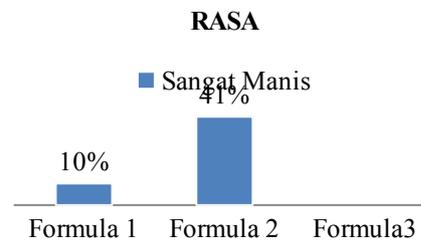
sifat organoleptik dilakukan dengan menggunakan 30 orang panelis. Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui penilaian terhadap produk yang dihasilkan. Jenis pengujian yang dilakukan dalam uji organoleptik ini adalah metode tingkat kesukaan panelis terhadap rasa, warna, dan tekstur terhadap formulasi biskuit biji alpukat.

a. Rasa

Rasa lebih banyak melibatkan indera pencici. Rasa yang enak dapat menarik perhatian konsumen sehingga konsumen lebih cenderung menyukai makanan dari rasanya. Cita rasa dari bahan pangan sesungguhnya terdiri dari tiga komponen yaitu : bau, rasa, dan rangsangan mulut (Rampengan dkk, 1985)

Rasa adalah salah satu faktor yang dapat mempengaruhi penerimaan seseorang terhadap makanan. Selera manusia yang sangat beragam yang menyebabkan rasa susah dimengerti secara tuntas. Hasil pengujian sensorik terhadap rasa pada formulasi biskuit tepung biji alpukat yang dilakukan

menunjukkan bahwa produk dapat diterima oleh panelis.

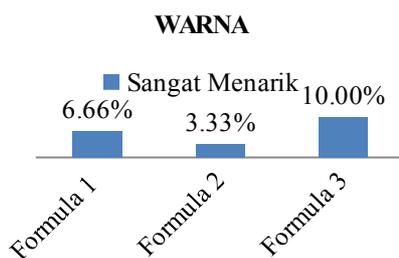


Gambar 1. Penilaian rasa biskuit tepung biji alpukat

Penilaian tertinggi terhadap penilaian rasa paling manis yaitu pada formulasi 3 yaitu sekitar 40,66% panelis beranggapan bahwa formulasi 3 memiliki rasa paling manis. Perbedaan terhadap rasa di sebabkan oleh perbedaan konsentrasi gula terhadap ketiga formulasi.

b. Warna

Warna merupakan komponen yang sangat penting dalam menentukan kualitas atau derajat penerimaan dari suatu bahan pangan. Suatu bahan pangan yang dinilai enak dan teksturnya baik, tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang kurang sedap dipandang atau telah menyimpang dari warna yang seharusnya. Secara visual, faktor warna sangat menentukan mutu bahan pangan.



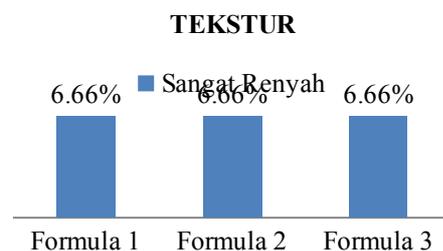
Gambar 2. Penilaian Warna biskuit tepung biji alpukat

Berdasarkan Gambar 2 penilaian terhadap warna yang paling menarik tertinggi terdapat pada formulasi 3 yaitu sebesar 10%. Pada formulasi 2 dan 3 yaitu sebesar 3,33% dan 6,66%. Perbedaan penilaian responden terhadap biskuit biji alpokat disebabkan oleh warna biskuit yang berbeda. Warna biskuit dipengaruhi oleh proses karamelisasi

gula pada saat pemanasan, semakin banyak gula yang digunakan maka warna biskuit yang dihasilkan semakin berwarna coklat.

c. Tekstur

Salah satu parameter mutu yang sangat berperan dalam menampilkan karakteristik biskuit adalah tekstur. Hal ini mempunyai hubungan dengan rasa pada waktu mengunyah biskuit tersebut.



Gambar 3. Penilaian Tekstur Biskuit Tepung Biji Alpukat

Berdasarkan Gambar 3 penilaian panelis terhadap warna yang paling menarik mulai dari formula 1 sampai formula 3 memiliki jumlah yang sama yaitu 6,66%, panelis menyatakan biskuit tepung biji alpokat memiliki rasa yang sangat renyah, tetapi pada formula 1 dan 2 jumlah panelis yang tertinggi

menyatakan bahwa formula 1 dan 2 tidak renyah dan pada formula 3 sebanyak 43,335 panelis menyatakan biskuit biji alpokat memiliki tekstur renyah. Perbedaan penilaian responden terhadap biskuit biji alpokat disebabkan oleh tingkat kadar air pada biskuit formulasi 1 dan 2 lebih tinggi dibanding dengan formulasi 3.

2. Uji Kadar Air

Kadar air adalah banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa pada bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut.

Tabel 1. Hasil Uji Kadar Air Biskuit Tepung Biji Alpukat

FORMULASI	CAWAN	HASIL (%)	Rata-rata (%)
Formula 1	Cawan 1	11,60	11,75
	Cawan 2	11,90	
Formula 2	Cawan 1	32,89	22,84
	Cawan 2	12,80	
Formula 3	Cawan 1	4,11	3,93
	Cawan 2	3,76	

Berdasarkan ketiga hasil pengujian kadar air yang telah dilakukan hanya formulasi 3 yang sesuai dengan syarat SNI yaitu sebesar maksimal 5%. Kadar air cenderung menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi gula (Winarno, 2002). Hal ini berhubungan dengan adanya aktivitas air dari bahan pangan yang juga berkurang karena pengaruh penambahan gula dalam konsentrasi yang tinggi.

3. Uji kadar abu

Kadar abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan makanan/pangan, kemurnian serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan. Bahan makanan dibakar dalam suhu yang tinggi dan menjadi abu (Sandjaja, 2009).

Tabel 2. Hasil Uji Kadar Abu Biskuit Tepung Biji Alpukat

FORMULASI	CAWAN	Kadar Abu (%)	Rata-rata (%)
5. Formula 1	Cawan 1	0,96	0,90
	Cawan 2	0,84	
8. Formula 2	Cawan 1	0,93	0,76
	Cawan 2	0,58	

11. Formula 3	Cawan 1	1,01	0,97	menunjukkan hasil yang sesuai dengan standar mutu SNI.
	Cawan 2	0,92		

Uji kadar abu dilakukan dengan metode pengabuan dengan menggunakan tanur, dan dari ketiga hasil pengujian kadar abu dapat dilihat bahwa semua formulasi biskuit memenuhi syarat SNI kadar abu yang boleh terdapat pada biskuit yaitu maksimal 1,6%.

14. Uji Kadar Lemak

Lemak merupakan komponen penting dalam pembuatan biskuit karena berfungsi sebagai bahan untuk menimbulkan rasa gurih, menambah aroma dan menghasilkan tekstur produk yang renyah. Pengujian kadar lemak menggunakan metode soxhlet.

Tabel 3. Hasil Uji Kadar Lemak Biskuit Tepung Biji Alpukat

Formulasi	Hasil (%)
Formulasi 1	20,83
Formulasi 2	21,09
Formulasi 3	21,03

Menurut SNI kadar lemak yang terkandung dalam biskuit yaitu minimal 9%. Dari pengujian yang telah dilakukan terhadap semua sampel biskuit tepung biji alpokat

15. Uji Kadar Protein

Protein merupakan suatu zat makanan penting bagi tubuh, protein dalam bahan makanan yang dikonsumsi manusia akan diserap oleh dinding usus halus dalam bentuk asam amino (Winarno, 1992).

Tabel 3. Hasil Uji Kadar Lemak Biskuit

Tepung Biji Alpukat	
Replikasi	Hasil (%)
I	3,35
II	4,49
III	3,81

Pengujian kadar protein dilakukan dengan metode kej Dahl, pada pengujian kadar protein hanya dilakukan pada formulasi 3 karena dilihat dari pengujian sebelumnya formulasi 3 menunjukkan hasil yang lebih baik dari pada formulasi I dan II. Dari hasil pengujian kadar protein di peroleh kadar protein 3,88% sedangkan pada syarat SNI kadar protein dalam biskuit minimal 9% sehingga dapat dikatakan bahwa biskuit tepung biji alpokat belum memenuhi syarat mutu SNI 01-2937-1992.

16. Nilai karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi manusia. Karbohidrat juga berperan dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, dan tekstur. Selain itu didalam tubuh karbohidrat berguna untuk mencegah pemecahan protein tubuh yang berlebihan, kehilangan mineral dan membantu metabolisme lemak dan protein (Winarno, 1992).

Penentuan kadar karbohidrat dilakukan dengan cara perhitungan kasar atau yang disebut dengan *carbohydrate by difference*, yaitu penentuan kadar karbohidrat dengan menggunakan perhitungan bukan analisis. Penentuan kadar karbohidrat hanya dilakukan pada formulasi 3 karena dilihat dari pengujian sebelumnya yaitu pada pengujian protein hanya dilakukan pada formulasi 3. Dari hasil perhitungan nilai karbohidrat diperoleh nilai karbohidrat yaitu 70,1694% dan menurut SNI nilai karbohidrat yang terkandung dalam biskuit minimal 70% sehingga dapat dikatakan bahwa nilai karbohidrat memenuhi standar mutu SNI.

17. Uji kalori

Almatsier (2002) menyatakan bahwa manusia membutuhkan energi untuk mempertahankan hidup, menunjang pertumbuhan dan melakukan aktivitas fisik. Energi dapat diperoleh dari karbohidrat, lemak dan protein yang ada dalam bahan makanan.

Pada pengujian ini juga tidak dilakukan pengujian untuk memperoleh nilai kalori tetapi menggunakan perhitungan dan nilai kalori yang diperoleh adalah 485,4946 kalori. Menurut SNI nilai kalori dalam biskuit yaitu minimal 400 kalori sehingga dapat dikatakan bahwa nilai kalori memenuhi standar mutu SNI.

Berdasarkan hasil pengujian bahwa ketiga formula biskuit tepung biji alpokat hanya formula 3 yang dapat memenuhi syarat SNI sebagai biskuit, selain itu formula ini dapat digunakan bagi penderita diabetes karena menurut Yuheldi cendra, (2012) bahwa kebutuhan makanan diet penderita diabetes melitus pada manusia dewasa dengan berat badan normal 1700 kalori untuk aktivitas

ringan sampai sedang dengan kebutuhan protein maksimal 65 gram, lemak maksimal 69 gram, dan karbohidrat maksimal 260 gram. Sedangkan untuk pasien kurus, remaja, dan komplikasi dengan kebutuhan maksimal 2100 kalori untuk aktivitas ringan sampai sedang dengan kebutuhan protein maksimal 80 gram, lemak maksimal 55 gram, dan karohidrat maksimal 335 gram.

Sumber energi tersebut dapat diperoleh dari asupan makanan sehari-hari, dengan catatan tidak mengandung gula murni. Sedangkan dari hasil pengujian terhadap biskuit tepung biji alpokat nila kalori 485,49 kalori dan kadar lemak 2,1003 gram, protein 0,01, karbohidrat 7,36 gram.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan bahwa biji alpokat dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan biskuit. Evaluasi sediaan menunjukkan formulasi biskuit tepung biji alpokat dapat digunakan sebagai makanan alternatif bagi penderita diabetes mellitus.

DAFTAR PUSTAKA

1. Brahmachari, G. 2011. *Bio-flavonoids with promising antidiabetic potentialls: A Critical survey. Research Signpost.*
2. Dalimartha, S. 1999. *Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Diabetes Mellitus.* Cetakan ke-4. Penebar Swadaya. Jakarta.
3. Mutschler, E. 1999. *Dinamika Obat.* (Penerjemah: Mathilda B.W, Anna S).penerbit ITB. Bandung.
4. Tjay, Tan Hoan., dan Rahardja, Kirana. 2007. *Obat-obat Penting.* Jakarta. PT Elex Media Kumputindo.
5. Wijayakusuma H. 2004, *Bebas Diabetes Mellitus Ala Hembing,* Jakarta: Puspa Swara.
6. Zuhrotun, A., 2007. *Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Biji Alpokat (Persea americana Mill) Bentuk Bulat.* Karya Tulis Ilmiah: Fakultas Farmasi, Universitas Padjajaran Bandung.

