

**Penentuan Formula Biskuit Labu Kuning (*Cucurbita moschata*)
sebagai Pangan Diet Penderita Diabetes Mellitus**
*Determination of Yellow Pumpkin (*Cucurbita moschata*) Biscuit's Formula as
Dietary Food for Peoples with Diabetes Mellitus*

I Made Sugitha^{1)*}, Bambang Admadi Harsojuwono²⁾, I Wayan Gede Sedana Yoga²⁾

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana,

²Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana,
Kampus Bukit Jimbaran, Badung, (90361); Telp/Fax : (0361) 701801

Diterima 3 April 2015 / Disetujui 20 April 2015

ABSTRACT

The study aims to determine the formula pumpkin biscuits containing resistant starch and beta-carotene are high but the impact of the increase in blood sugar levels low.

The experiment was conducted using a completely randomized design with 5 treatments comparison formula pumpkin flour and wheat in the manufacture of biscuits. The comparison is as follows: (40 g : 460 g), (80 g : 420 g), (120 g : 380 g), (160 g : 340 g), and (200 g : 300 g) were repeated 4 times. Research conducted bioassay testing using SD rats. Observations were resistant starch, beta carotene and increase blood sugar levels. The resulting data were analyzed by ANOVA and Duncan's multiple comparison test.

The results showed that the formula biscuits significant effect on levels of resistant starch, beta-carotene and increase blood sugar levels and preference for color, flavor, aroma, texture and overall acceptance pumpkin biscuits. Formula biscuits with pumpkin comparison and wheat flour (120 g : 380 g) is the best formula. The biscuit formula has the characteristics: resistant starch content of 11.79%, beta carotene 9714.21 mg / 100 g and can lower blood sugar increasing up to 23.50 mg / dl post-consumption with the preference level of texture ranging from dislike to like enough, as well as the color, flavor, aroma and overall acceptance between enough like to like.

Keywords: *pumpkin flour, wheat flour, biscuit formula, diabetes mellitus*

*Korespondensi Penulis:
Email: madesgt@yahoo.com

PENDAHULUAN

Labu kuning sudah lama dikenal dan banyak digunakan masyarakat dalam olahan pangan tradisional. Data BPS 2012, produksi labu kuning di Indonesia relatif tinggi pada tahun 2011 produksi di Jawa (150.000 ton/tahun), Sumatra (6.100 ton/tahun), Bali (1.200 ton/tahun). Labu kuning dikenal kaya zat gizi seperti vitamin A (180 SI), vitamin C (52 mg per 100g), besi (1,4 mg per 100g) dan karbohidrat sebagai sumber serat (6,6 mg per 100g), serta mengandung provitamin A nabati berupa beta karoten sebesar 767 µg/g bahan (Gardjito *et al.* 2006). Hasil penelitian Ginting (2004) menunjukkan konsumsi satu gram labu kuning dapat mensuplai 17.5 µg beta karoten atau sama dengan 1.46 RE (12 ug beta karoten sama dengan 1 *Retinol Equivalent*).

Uraian di atas menunjukkan bahwa labu kuning sangat potensial untuk dikembangkan sebagai bahan pangan diet penderita diabetes mellitus. Masalahnya potensi labu kuning sebagai bahan pangan yang siap santap setelah dimasak, kurang menimbulkan selera dan minat konsumsi yang luas. Oleh karena itu, pengolahan labu kuning menjadi produk yang menimbulkan selera perlu dilakukan seperti dalam bentuk biskuit.

Pembuatan biskuit labu kuning yang melalui beberapa tahapan pengolahan seperti pengeringan, penepungan dan pencampuran adonan (formulasi) akan mempengaruhi potensinya sebagai bahan pangan diet, bahkan tidak cocok sebagai bahan pangan diet penderita diabetes mellitus. Formula adonan dengan menggunakan tepung labu kuning yang

terlalu sedikit dalam pembuatan biskuit tidak akan berdampak dalam peningkatan pati resisten dan kandungan beta karoten sebagai antioksidan. Sementara itu, kandungan tepung labu kuning yang terlalu banyak akan menyebabkan tingkat kesukaan biskuit tidak disukai. Menurut Igfar (2012), formula biskuit dengan tepung labu kuning 12% dari total total tepung terigu memberikan mutu organoleptik terbaik, namun mutu gizi dan fisiknya rendah. Sementara itu menurut Nurhidayati (2011) menginformasikan bahwa pembuatan biskuit dengan 20% tepung labu kuning dari total tepung terigu menghasilkan kadar beta karoten 8,904 mg/100g yang lebih tinggi dibandingkan lainnya, sedangkan kandungan pati resistennya tidak diketahui. Hal ini menunjukkan bahwa formula yang tepat agar dihasilkan biskuit yang berfungsi sebagai bahan pangan diet dan mempunyai tingkat kesukaan yang tinggi,, belum diketahui. Oleh karena itu, formulasi adonan biskuit khususnya komposisi tepung labu kuning dan tepung terigu, perlu dilakukan penelitian supaya diperoleh formula biskuit yang tepat sehingga dihasilkan bahan pangan diet dengan kandungan pati resisten, beta karoten yang tinggi, tetapi dampak peningkatan gula darahnya rendah pasca konsumsi.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh formula biskuit labu kuning terhadap kandungan pati resisten dan beta karoten serta kenaikan gula darah penderita diabetes mellitus. Selain itu menentukan formula biskuit labu kuning yang mengandung pati resisten dan beta karoten yang tinggi tetapi dampak kenaikan kadar gula darahnya terendah.

METODE PENELITIAN

Bahan Analisis

Bahan analisis meliputi HCl, NaOH, asam borat, petroleum eter, Pb-asetat, Na-oksalat, reagen Nelson, larutan arsenomolibdat, K_2SO_4HgO , H_2SO_4 , enzim amilase, pepsin, pankreatin, amiloglukosidase, pullulanase, glukosa kit, hexan, etanol, 2,6-dichloroquinone-4-chloroimide, $NaHCO_3$, standar beta karoten, Alkohol 96%, Aseton, Na_2SO_4 , Aquades, p-nitrofenil- α -D-glukopiranos, enzim α -glukosidase, buffer fosfat buffer fosfat dan DMSO.

Bahan Penelitian

Bahan penelitian meliputi labu kuning varietas Bokor/creme, standar roti tawar, tikus SD, pakan standar, kaldu asam bubuk, terigu dan margarin (minyak nabati).

Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan antara lain *vacum frying*, oven, wajan, dandang, kompor, tabung gas, slicer, nampan, nyiru, blender, *spektrofotometer (UV Visible-Shimadzu)*, *sentrifuge (Ecospin 314, Biotron Inc.)*, *vortex (37600-mixer, Thermolyne)*, *syringe* injeksi 3 ml, *micropipet* (transpipet 10-1000 μ l dan *treffpipet* 1-100 μ l) dan *microfuge* 1,5 ml, pendingin balik, labu, corong pemisah, timbangan analitik, *freezer*, lemari pendingin, penangas air, unit protein kjeltech, unit ekstraksi soxhlet, unit peralatan analisis kadar abu, gula total, pati, serat pangan dan pati resisten, kandang tikus dan *Blood Glucose Test Meter*.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak lengkap

dengan perlakuan formula biskuit seperti pada Tabel 1. Perlakuan formula tersebut diulang 4 kali sehingga terdapat 20 unit percobaan. Pengujian dilakukan secara bioassay menggunakan hewan coba tikus SD sebanyak 20 ekor sebagai unit percobaan dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan, masing-masing terdiri dari 4 ekor sebagai ulangan.

Adapun tahapan pelaksanaan penelitian seperti berikut ini.

Pembuatan Pakan Standar

Pakan standar dibuat dengan perbandingan campuran sebagai berikut : 620,69 g pati jagung, 140 g kasein, 100g sukrosa, 40 g minyak kedelai, 50 g CMC, 35g campuran mineral, 10 g campuran vitamin, 2,5 g kholin bitartrat dan 1,8 g L-cystin. Campuran tersebut diadon dengan penambahan air panas sedikit-sedikit jika diperlukan hingga menjadi adonan yang liat. Adonan liat kemudian dicetak dengan mesin cetak pakan /pelet dengan bentuk silinder panjang selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C selama 12 jam.

Penyiapan Hewan Coba Tikus Diabetes

Sebanyak 20 ekor tikus SD yang berumur 3 bulan dengan berat rata-rata 200 g disuntik dengan aloksan 80 mikroliter agar berkondisi diabetes, lalu ditempatkan secara individu dalam kandang-kandang khusus yang terbagi dalam 7 kelompok perlakuan yang masing-masing terdapat 4 ekor sebagai ulangan. Tikus ditempatkan pada tempat yang bersih dalam suhu kamar dengan ventilasi dan pencahayaan yang cukup.

Pemberian Pakan Standar

Tikus yang telah ditempatkan dalam kandang-kandang khusus selanjutnya

Tabel 1. Formula pembuatan biskuit labu kuning

Perlakuan	Tepung labu kuning (g)	Tepung terigu (g)	Minyak nabati (g)	Kuning telur (g)	Kaldu ayam bubuk (g)
Formula 1	40	460	300	50	10
Formula 2	80	420	300	50	10
Formula 3	120	380	300	50	10
Formula 4	160	340	300	50	10
Formula 5	200	300	300	50	10

diberi pakan standar masing-masing 5 g per saji dengan diberi minum secara *ad libitum* (tanpa batas) selama 6 hari.

Pembuatan Biskuit Labu Kuning

Labu kuning segar dikupas kulitnya dan daging buah dipisah dari bijinya, selanjutnya daging buah labu kuning di potong/diiris tipis tebal 1 mm lalu dikeringkan dalam oven pada suhu sesuai perlakuan 60°C selama 12 jam atau kadar air mencapai 4%. Setelah bahan kering dilakukan proses penepungan menggunakan mesin penepung yang dilengkapi dengan ayakan ukuran 100 mesh sehingga diperoleh tepung labu kuning berukuran 100 mesh.

Biskuit labu kuning dibuat sebagai berikut : menyiapkan tepung labu kuning dan tepung terigu (dengan takaran sesuai perlakuan), 300 g margarin, 50 g kuning telur, 10 g kaldu ayam bubuk. Margarin, telur dan kaldu ayam bubuk dicampur lalu diaduk hingga rata dengan mixer selama 10 menit. Selanjutnya tepung labu kuning dan terigu dimasukkan dalam campuran tersebut kemudian diadonan hingga rata selama 15 menit. Setelah itu, adonan dicetak dengan ukuran 3x1x1 cm di atas loyang, kemudian dipanggang dalam oven pada suhu 160° C selama 30 menit. Biskuit yang sudah matang didinginkan dalam suhu kamar.

Pemuasaan Hewan Coba Tikus dan Pengukuran Gula Darah

Tikus yang telah diberi makan dengan pakan standar selama 6 hari selanjutnya dipuasakan selama 12 jam dalam kandang yang bersih pada suhu kamar dengan ventilasi dan pencahayaan yang cukup. Pada akhir waktu puasa tikus diukur kadar gula darahnya menggunakan *Blood Glucose Test Meter*.

Pemberian Pakan Perlakuan dan Pengukuran Kadar Gula Darah

Tikus yang telah puasa selama 12 jam dan telah diukur kadar gula darah puasanya, selanjutnya diberi pakan perlakuan (biskuit labu kuning) sebanyak 5 g per saji dengan pemberian minum secara *ad libitum* (tanpa batas). Selanjutnya tikus diukur kadar gula darahnya 90 menit setelah makan.

Pengukuran Kadar Pati Resisten, Beta Karoten, Kenaikan Kadar Gula Darah serta Uji Organoleptik

Biskuit labu kuning dianalisis kadar pati resisten, beta karoten, dan dilakukan pengukuran kadar gula darah tikus saat puasa dan setelah makan dengan menggunakan *Blood Glucose Test Meter* yang ditujukan untuk menghitung kenaikan kadar gula darah. Kenaikan kadar gula darah merupakan kadar gula

setelah makan dikurangi kadar gula darah saat puasa. Untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap biskuit labu kuning juga dilakukan uji organoleptik yang meliputi rasa, warna, tekstur, bau serta penyetaraan keseluruhan.

Analisa data dan penentuan perlakuan terpilih

Data yang dihasilkan dianalisis keragamannya dan dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda Duncan. Perlakuan (formula biskuit labu kuning) yang mempunyai kandungan pati resisten dan beta karoten yang tinggi serta menyebabkan kenaikan gula darah terendah, dipilih sebagai perlakuan terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Pati Resisten, Beta Karoten dan Kenaikan Gula Darah

Formula biskuit labu kuning dengan perbandingan tepung labu kuning dan tepung terigu, berpengaruh nyata terhadap kadar pati resisten, beta karoten serta kenaikan gula darah dari tikus diabet pasca konsumsinya. Hasil perbandingan berganda Duncan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa formula biskuit labu kuning dengan perbandingan tepung labu kuning dan terigu (120 g : 380 g) mempunyai kadar pati resisten tertinggi (11,79%) yang berbeda nyata dengan lainnya. Sementara itu, formula biskuit labu kuning dengan perbandingan tepung labu kuning dan terigu (120 g : 380 g), (160 g : 340 g) serta (200 g : 300 g) mempunyai kadar beta karoten yang lebih tinggi dan berbeda nyata dari formula biskuit labu kuning dengan perbandingan tepung labu kuning dan

terigu (40 g : 460 g) dan (80 g : 420 g). Tabel 1 juga memperlihatkan bahwa konsumsi biskuit labu kuning dengan perbandingan tepung labu kuning dan terigu (120 g : 380 g) mampu menekan kenaikan gula darah tikus diabet hingga 23,5 mg/dl. Kenaikan gula darah ini merupakan yang terendah dan berbeda nyata dibandingkan mengkonsumsi biskuit dengan formula lainnya. Hal ini nampaknya ada hubungan antara kadar pati resisten dan betakaroten yang tinggi dari biskuit labu kuning yang dibuat dengan perbandingan tepung labu kuning dan terigu (120 g : 380 g) dengan penekan kenaikan gula darah pasca konsumsinya biskuit tersebut. Kedua komponen tersebut (pati resisten dan betakaroten) kemungkinan mampu mempengaruhi proses pencernaan dan metabolisme dalam tubuh sehingga mampu menekan kenaikan gula darah. Menurut Abia *et al.*, (2003), pati resisten dengan kadar yang tinggi mempengaruhi kadar gula darah, fermentasi kolon, pertumbuhan mikroba, waktu transit, jumlah faeces dan kalori, juga menurunkan respon glikemik (Haliza *et al.*, 2006), menghambat absorpsi dalam usus halus (Zobel, 2004), meningkatkan frekuensi buang air, mencegah konstipasi, wasir dan divertikulosis (Muir *et al.*, 2005). Dijelaskan bahwa pati resisten merupakan pati yang tahan terhadap hidrolisis amilase pankreas dan pullulanase sehingga tidak mudah terurai menjadi glukosa yang dapat meningkatkan gula darah. Selain peran pati resisten, kemungkinan beta karoten sebagai antioksidan dapat menghambat kerja enzim alfa glukosidase dan mencegah hidrolisis disakarida menjadi

Tabel 2. Kadar Pati Resisten, Beta Karoten dan Kenaikan Gula Darah

Perlakuan	Rerata kadar pati resisten (%)	Rerata kadar betakaroten ($\mu\text{g}/100\text{ g}$)	Rerata kenaikan gula darah (mg/dl)
Formula 1 (40 g : 460g)	6.92c	8703.24b	47,0a
Formula 2 (80 g : 420 g)	7.6c	9001.32b	37,0ab
Formula 3 (120 g : 380 g)	11.79a	9714.21a	23,5c
Formula 4 (160 g : 340 g)	9.88b	9923.23a	32,5b
Formula 5 (200 g : 300 g)	8.69b	10191.89a	32,5b

Keterangan : Notasi yang sama dibelakang rerata pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata pada taraf kesalahan 5%

monosakarida di intestinal tubuh, sehingga menekan terbentuknya glukosa. Menurut Suda *et al* (2009), senyawa aktif golongan alkaloid, triterpanoid, morindin termasuk beta karoten berfungsi sebagai inhibitor alfa glukosidase yang mampu memperlambat kecepatan dekomposisi karbohidrat dan memperlambat absorbs glukosa dalam usus. Selain itu, betakaroten juga berfungsi untuk mengurangi stres oksidatif terhadap jaringan, meningkatkan fungsi sel beta sehingga mendorong ekskresi insulin (Ludvik *et al.*, 2009).

Kesukaan terhadap Warna, Rasa, Aroma, Tekstur dan Penerimaan Keseluruhan

Formula dengan perbandingan tepung labu kuning dan tepung terigu, berpengaruh nyata terhadap kesukaan warna, aroma, tekstur dan penerimaan keseluruhan, namun tidak berpengaruh terhadap kesukaan terhadap rasa dari biskuit labu kuning.

Hasil perbandingan berganda Duncan seperti pada Tabel 2 menunjukkan bahwa formula biskuit dengan perbandingan tepung labu kuning dan tepung terigu (40 g : 460g), (80 g : 420 g), (120 g : 380g) menunjukkan tingkat kesukaan warna, bau, tekstur dan penerimaan keseluruhan yang lebih tinggi dan berbeda nyata dari biskuit labu kuning dengan formula lainnya.

Kesukaan terhadap warna, bau tekstur dan penerimaan keseluruhan berkisar antara tidak suka hingga suka (antara skor 3 dan 5), sementara itu kesukaan rasa berkisar antara cukup suka dan suka (antara skor 4 dan 5).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah formula biskuit labu kuning dengan perbandingan tepung labu kuning dan terigu berpengaruh terhadap kadar pati resisten, beta karoten dan kesukaan terhadap warna, aroma, tekstur dan penerimaan keseluruhan, serta

Tabel 3. Kesukaan terhadap Warna, Rasa, Aroma , Tekstur dan Penerimaan Keseluruhan

Perlakuan	Warna	Bau	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
Formula 1 (40 g : 460g)	4,28a	4,30a	4,68a	4,20a	4,10a
Formula 2 (80 g : 420 g)	4,52a	4,28a	4,65a	4,28a	4,06a
Formula 3 (120 g : 380g)	4,56a	4,18a	4,56a	3,76ab	4,00a
Formula 4 (160 g : 340 g)	3,64b	3,32c	4,50a	3,52b	3,29b
Formula 5 (200 g : 300 g)	3,72b	3,60b	4,28a	3,88ab	3,30b

Keterangan : Notasi yang sama dibelakang rerata pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata pada taraf kesalahan 5%

kenaikan gula darah dari tikus diabet pasca konsumsi biskuit labu kuning, namun tidak berpengaruh terhadap kesukaan rasanya.

Formula biskuit terbaik diperoleh dengan perbandingan tepung labu kuning 120 g dan terigu 380 g. Karakteristik biskuit labu kuning tersebut sebagai berikut : kadar pati resisten 11,79%, beta karoten 9714,21 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ dan mampu menurunkan kenaikan gula darah hingga 23,50 mg/dl pasca konsumsinya dengan tingkat kesukaan terhadap tekstur berkisar antara tidak suka sampai cukup suka, serta terhadap warna, rasa, aroma dan penerimaan keseluruhan antara cukup suka sampai suka.

Saran yang dapat diberikan dari penelitian adalah perlunya aplikasi konsumsi biskuit labu kuning oleh pasien penderita diabetes mellitus dengan mencari takaran yang tepat untuk mengendalikan kenaikan gula darahnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih ditujukan kepada DITLITABMAS DIKTI yang mendanai penelitian ini melalui BOPTN Universitas Udayana, Rektor, LPPM dan Dekan Fakultas Teknologi Pertanian yang memfasilitasi, sehingga penelitian ini bisa terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abia, R., Buchanan, C.J., Saura-Calixto, F., and Eastwood, M. A. (2003) Structural Changes During the Retrogradation of Lagume Starches Modify the in Vitro Fermentation. *J. Agric. Food Chem.* 41: 1856-1863
- BPS, (2012) *Data Produksi Tanaman Semusim*. Jakarta.
- Gardjito, M., Murdiati, A., dan Aini, N., (2006) Mikroenkapsulasi β -Karoten Buah Labu Kuning dengan Enkapsulan Whey dan Karbohidrat. *Jurnal Teknologi Pertanian 2 (1): 13-18*. Universitas Jendral Sudirman Press. Purwokerto

- Ginting, L. N., (2011) *Karakteristik Beberapa Labu Kuning*. Fak. Pertanian, USU, Medan.
- Haliza, W., Endang, Y.P., Yuliani, S. (2006) Evaluasi Kadar Pati Tahan Cerna (PTC) dan Nilai Indeks Glikemik Mi Sagu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, Vol XVII. No.2 Hal. 149-152.
- Igfar, A. (2012) *Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning (Cucurbita Moschata) Dan Tepung Terigu Terhadap Pembuatan Biskuit*. <http://www.unhas.ac.id/tekpert/seminar/index.php>. (Diakses 9 Agustus 2014).
- Ludvik, G., Agasie, A., and Luther, M., (2009) *The Effication And Tolerance Level Of Yellow Potato Sweet Consumption to Insullin Sensitivity*. <http://www.diabetesmellitus.blogspot.com/the%20efficaction%20and%20tolerance%20level%20of%20potato%20sweet%20consumption.html>. (Diakses 20 Januari 2010)
- Muir, J.G., Lu, Z.X., Young, G.P., Smith, D.C., Collierr, G.R., and O'Dea, K. (2005) Resistant Starch in the Diet Increases Breath Hydrogen and Serum Acetate in Human Subjects. *Am. J. Clin. Nutr.* 61: 792-799.
- Nurhidayati (2011) *Kontribusi Mp-Asi Biskuit Bayi Dengan Substitusi Tepung Labu Kuning (Cucurbita Moschata) dan Tepung Ikan Patin (Pangasius Spp) terhadap Kecukupan Protein Dan Vitamin A*. E-prints.undip.ac.id/32572/1/384_Nurhidayati_G2C007. (Diakses 9 Agustus 2014)
- Suda, C.L, Kusano, A., and Foster, Y., (2009) *The Yellow Potato Sweet Potency as Nutrition of Diabetes Mellitus Patient*. http://www.diabetesmellitus.blogspot.com/the_yellow_potato_sweet_potency.html. (Diakses 9 Agustus 2014)
- Zobel, H. F. (2004) Gelatinization of Starch and Mechanical Properties of Starch Pastes. In: Whistler, R. L., J. N. BeMiller and E.F. Paschall. *Starch: Chemistry and Technology*, 2nd ed., Academic Press, Orlando.